

# Physikalische Berichte

Gemeinsam herausgegeben von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft  
und der Deutschen Gesellschaft für technische Physik  
unter der Redaktion von Karl Scheel unter Mitwirkung von L. Dede

17. Jahrgang

15. September 1936

Heft 18

## 1. Allgemeines

G. Masing. Gustav Tammann zum 75. Geburtstage. ZS. f. techn. Phys. 17, 169—170, 1936, Nr. 6. *Scheel.*

Gustav Tammann zum fünfundsiebenzigsten Geburtstage am 28. Mai 1936. ZS. f. anorg. Chem. 227, 225, 1936, Nr. 3.

Gustav Tammann zum 75. Geburtstag. ZS. f. Metallkde. 28, 105, 1936, Nr. 5.

Gustav Mie. Zur Erinnerung an Ch. A. Coulomb und an A. M. Ampère. Naturwissensch. 24, 369—371, 1936, Nr. 24.

D. McKie. André Marie Ampère, 1775—1836. Nature 137, 934—935, 1936, Nr. 3475.

K. W. Wagner. André-Marie Ampère. 1775—1836—1936. Elektr. Nachr.-Techn. 13, 147—148, 1936, Nr. 5..

Ampère and Coulomb. Engineering 141, 639—640, 1936, Nr. 3674.

Hans Schimank. André Marie Ampère. Zur Erinnerung an die 100. Wiederkehr seines Todestages am 10. Juni 1936. Elektrot. ZS. 57, 679—680, 1936, Nr. 24.

Günther von Stempell. Das Lebenswerk Siegfried Czapaskis. Zum 75. Geburtstag des bedeutenden Optikers. D. Opt. Wochenschr. 57, 173—174, 1936, Nr. 11.

F. Hübener. 100 Jahre Technische Hochschule Darmstadt. Zur 100-Jahrfeier der Technischen Hochschule gemeinsam mit der 80-Jahrfeier des VDI. ZS. d. Ver. d. Ing. 80, 617—620, 1936, Nr. 21.

J. M. Eder. Zur Geschichte der Erfindung des Lichtpausedruckes. Tellkampf-Traubes „Fotoldruck“ und Dorels „Ferrogelatinographie“. Photogr. Korresp. 72, 69—71, 1936, Nr. 6.

Weights and Balances in Ancient Egypt. Nature 137, 890—892, 1936, Nr. 3474.

A. Martos. Zur Geschichte der Luftpumpen. (Zum 250. Todestag O. v. Guericke.) Chem. Apparatur 23, 89—92, 1936, Nr. 11. *Dede.*

Rudolf Rothe. Höhere Mathematik für Mathematiker, Physiker und Ingenieure. Teil IV: Übungsaufgaben mit Lösungen, Formelsammlung, unter Mitwirkung von Oskar Degosang. 3. Heft: Integralrechnung. Mit 24 Abbildungen im Text. III u. 49 S. Leipzig und Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1936 (Teubners mathematische Leitfäden, Band 35). *Scheel.*

F. Tölke. Besselsche und Hankelsche Zylinderfunktionen nullter bis dritter Ordnung vom Argument  $r\sqrt{z}$ . Mit 3 Abbildungen. 92 S. Stuttgart, Verlag von Konrad Wittwer, 1936. Den Tabellen ist eine kurze Einführung in die Funktionentafel und ihr Anwendungsgebiet vorausgeschickt. *Scheel.*

**Jarl Kuusinen.** Wahrscheinlichkeitsberechnungen in der Kraft- und Wärmetechnik. Acta Aboensis 9, Nr. 6, 142 S., 1936.

**K. V. Sastry.** A Generalization of the Lorentz Transformation. Phil. Mag. (7) 21, 1111—1112, 1936, Nr. 144.

**Alexandre Weinstein.** Sur l'équation des vibrations d'une plaque encastrée. C. R. 202, 1899—1901, 1936, Nr. 23. *Dede.*

**J. J. Thomson.** The Nature of Light. Nature 137, 823—824, 1936, Nr. 3472. Um die von Hurst und Japolski (Nature 137, 582 und 663, 1936) gemachten Einwände zu widerlegen, führt Verf. seine Vorstellung über die Natur der Lichtquanten (diese Ber. S. 913) aus, indem er besonders auf die Frage der Wellenlänge des Lichtes, die wesentlich größer ist als die Atomdimensionen, und die Frage der Ausbreitung in einer bestimmten Richtung eingeht. *Henneberg.*

**Mladen Hegedušić.** Quantenstruktur des Raumes, der Zeit und der Gravitation. S.-A. Almanach zeitgem. Probleme 3, 1—26, 1936. (Jugoslavisch.) Behauptungen über die „Quantenstruktur“ von Raum und Zeit. „Ein Raumquant mit der Masse eines Neutrons enthält  $10^{39}$  Gravitationsquanten oder Teilchen.“ *Bechert.*

**Mladen Hegedušić.** Das Verhalten der Teilchenmassen in der Atomstruktur. S.-A. Almanach zeitgem. Probleme 3, 27—43, 1936. (Jugoslavisch.) „Ein Photon besitzt die doppelte Masse eines Elektrons; es besteht aus einem Elektron und einem Positron“ und ähnliche Behauptungen. *Bechert.*

**Max Born.** Unitary theory of field and matter. I. Classical Treatment. Charged Particle with Magnetic Rest-Moment. Proc. Indian Acad. (A) 3, 8—24, 1936, Nr. 1. Die Lagrange-Funktion, aus der die Feldgleichungen abgeleitet werden, besteht aus einem reinen Feldanteil  $L(f_{kl})$  und einem Teil, der von der „Partikelsingularität“ herrührt:  $l(\Phi_k, f_{kl}) \cdot \delta$ , wo  $\delta$  die Diracsche  $\delta$ -Funktion ist. Es ergeben sich Feldgleichungen, welche Beiträge vom elektrischen und magnetischen Moment der Partikel, ferner von Ladung und „Bewegungsstrom“ derselben enthalten. Speziell wird angenommen, daß das elektrische Moment im Ruhesystem des Teilchens Null ist. Man kann diese Feldgleichungen auch so erhalten, daß man zu den Feldgleichungen der Bornschen Theorie in ihrer ersten Form „Grenzbedingungen am Ort der Partikel“ hinzufügt. Die Betrachtung läßt sich erweitern auf den Fall der Bewegung der Partikel. Der Erhaltungssatz für den Energie-Impuls-Tensor wird aufgestellt. In der üblichen Weise wird Gesamtenergie, Gesamtimpuls und der gesamte Drehimpuls des Feldes definiert (in dem sich die Partikelsingularität befindet); ferner der Energieschwerpunkt  $\vec{q}$  durch  $E\vec{q} = \int \vec{r} U dV$ , wo  $E$  = Gesamtenergie,  $U$  = Energiedichte. Man erhält für die Bewegung in einem (in großer Entfernung vom Teilchen) konstanten Feld die von Kramers zuerst abgeleiteten Bewegungsgleichungen eines Teilchens mit magnetischem Moment und Eigendrehung. *Bechert.*

**Max Born.** Unitary theory of field and matter. II. Classical Treatment. Charged Particle with Electric and Magnetic Moment. Proc. Indian Acad. 3, 85—97, 1936, Nr. 2. In Teil I war angenommen worden, daß die Partikel kein elektrisches Moment im Ruhesystem haben. Man kann daraus das richtige Verhältnis von magnetischem zu mechanischem Moment (Goudsmit-Uhlenbeck) bekommen; aber es ergibt sich gleichzeitig eine Einschränkung für die Lagrange-Funktion  $L$ . Da die Bornsche Theorie aus der Idee abgeleitet ist, daß aus jedem  $L$ , das relativistisch invariant ist, die gleichen Bewegungsgleichungen herauskommen sollen, so versucht der Verf. eine Erweite-



rung seiner Theorie durch die Annahme, daß das elektrische „Ruhemoment“ nicht Null ist. Die Betrachtungen von Teil I lassen sich leicht auf diesen Fall verallgemeinern. Andererseits sind aber keine Elementarteilchen bekannt mit elektrischem „Ruhemoment“. Verf. schließt: „Wenn die klassische Behandlung der einheitlichen Feldtheorie überhaupt einen Sinn hat, dann führt sie zu dem Schluß, daß Punktsingularitäten nicht die richtige Darstellung für Teilchen sind.“ *Bechert.*

**F. Tavani.** Light and Gravitation. Phil. Mag. (7) **21**, 564—572, 1936, Nr. 141. Verf. glaubt die Gravitation erklärt zu haben mit der Ableitung der bekannten Beziehung, daß die Beschleunigung in der Normalenrichtung bei der Bewegung auf einer beliebigen Raumkurve gegeben ist durch  $v^2/\varrho$ , wo  $\varrho$  = Krümmungsradius. *Bechert.*

**P. Y. Chou.** A relativistic theory of the expanding universe. Chinese Journ. Phys. **1**, 1—17, 1936, Nr. 3. *Bechert.*

**A. J. Alichanian, A. J. Alichanov und L. A. Arzimovič.** Das Gesetz der Erhaltung des Impulses bei der Annihilation von Positronen. C. R. Moskau (N. S.) 1936 [1], 287—288, Nr. 7. [S. 1628.] *Henneberg.*

**P. Jordan und R. de L. Kronig.** Lichtquant und Neutrino. II. Dreidimensionales Strahlungsfeld. ZS. f. Phys. **100**, 569—583, 1936, Nr. 9/10. In Fortsetzung der gleichnamigen Arbeit von Jordan (diese Ber. S. 915) wird die dort am eindimensionalen Modell eines Strahlungshohlraumes erläuterte Neutrinotheorie des Lichtes für den dreidimensionalen Hohlraum systematisch durchgeführt. Als wesentlich erweist sich dabei die Kenntnis der Theorie des endlichen eindimensionalen Hohlraumes mit diskreten Eigenfrequenzen. *Henneberg.*

**Réné Dugas.** Sur la réalité de la mécanique quantique. C. R. **202**, 1414—1416, 1936, Nr. 17. Verf. betrachtet das von Einstein, Podolsky und Rosen aufgestellte Realitätskriterium und kommt zu dem Schluß, daß es willkürlich wäre, wollte man die Quantenmechanik auf die diesem Kriterium entsprechenden Fälle beschränken. *Henneberg.*

**Jacques Winter.** Sur la diffusion des ondes de Dirac. C. R. **202**, 1416—1418, 1936, Nr. 17. In Fortsetzung einer früheren Arbeit (C. R. **202**, 1265, 1936) stellt Verf. fest, daß die bei der Streuung auftretende polarisierte Komponente nur in kleiner Entfernung vom Streuzentrum eine Rolle spielt und daher ohne Bedeutung ist. *Henneberg.*

**G. Rumer.** Théorie ondulatoire de neutrino. C. R. **202**, 1484—1486, 1936, Nr. 18. Das Verfahren, dem Neutrino eine Dirac-Gleichung zuzuordnen, in der die Masse Null gesetzt wird, ist bedenklich, da das Neutrino keine Ladung hat und die Ausdrücke für Strom- und Ladungsdichte nicht in der üblichen Weise gedeutet werden können. Verf. zeigt nun, daß man die bekannten Eigenschaften des Neutrinos in Termen der Spinoranalysis, die für die einheitliche Behandlung der Maxwell'schen und Dirac'schen Gleichungen von Bedeutung ist, ausdrücken und daraus die Wellengleichung des Neutrinos ableiten kann. *Henneberg.*

**Arsène Datzeff.** Propriétés de l'opérateur accélération et remarque sur le potentiel. C. R. **202**, 1486—1488, 1936, Nr. 18. In Fortführung der Untersuchungen von Destouches geht Verf. auf die Eigenschaften des Operators der Beschleunigung eines Systems von Teilchen in der Wellenmechanik ein. — Das in größerer Entfernung von allen Teilchen herrschende Potential ist ungefähr gleich dem Potential, das vom Schwerpunkt ausgeübt würde, wenn sich dort die gesamte Masse befindet. *Henneberg.*

**Alexandre Proca.** Sur les équations fondamentales des particules élémentaires. C. R. **202**, 1490—1492, 1936, Nr. 18. In Fortführung der in C. R. **202**, 1366, 1936 angestellten Überlegungen wird die Lagrange-Funktion in stark abgekürzter Form angegeben und diskutiert. Die aus der Wellengleichung sich ergebenden Ausdrücke für Stromdichte, Energie-Impuls-Tensor, Dichte des elektrischen und magnetischen Moments werden hingeschrieben. Die letzteren liefern einen Beitrag zum Strom (Polarisationsstrom), der sich dem Leitungsstrom überlagert. *Henneberg.*

**H. T. Flint.** On the development of the quantum equation and a possible limit to its application. Proc. Phys. Soc. **48**, 433—443, 1936, Nr. 3 (Nr. 266). Man kann eine Gleichung erster Ordnung für die Wellenfunktion  $\psi$  erhalten, wenn man auf die invariante Matrixlänge  $l\psi$  eines Vektors eine Parallelverschiebung ausübt. Die Länge  $l$  wird hier in ähnlicher Weise dargestellt wie in Mimuras „Wellengeometrie“ (diese Ber. **16**, 1274, 1935). Die Wellengleichung ist von gleicher Form wie die Dirac-Gleichung; ein Vergleich mit dieser gestattet die zuzulassende Metrik einzuschränken. Man erhält eine Modifikation der Theorie des Elektromagnetismus von Weyl. Dabei ergibt sich die Forderung einer kleinsten Eigenzeit als eine Begrenzung der Anwendbarkeit der Wellengleichung auf die Bewegung eines Teilchens in einem elektromagnetischen Feld. *Henneberg.*

**Enrique Loedel Palumbo.** Sobre la estructura fina del espectro del hidrógeno. Publ. La Plata (Serie física) **1**, 89—94, 1935, Nr. 1 (Nr. 103). Verf. versucht die Sommerfeldsche Feinstrukturformel auf elementarem Wege abzuleiten. Dazu führt er den Begriff der „Unterwelle“ ein, deren Wellenlänge  $\lambda' = v/\nu$  durch Gruppengeschwindigkeit  $v$  und Frequenz  $\nu$  bestimmt ist und mit  $\lambda = h/mv$  in der Beziehung  $\lambda'c^2 = \lambda v^2$  steht. Die Elektronen sollen auf Kreisbahnen laufen, deren Radius  $a$  nicht durch  $2\pi a = n\lambda$ , sondern durch  $2\pi a = n\lambda - r\lambda'$  gegeben ist, wo  $r$  eine neue Quantenzahl ist. Man erhält, indem man von  $a$  auf die Energie übergeht, die Feinstrukturformel, wobei  $r$  mit den radialen und azimutalen Quantenzahlen  $k'$  und  $k$  in der Beziehung  $r = nk'/2k$  steht. *Henneberg.*

**Jean Thibaud.** Le Centre de Recherches atomiques de l'Université de Lyon. Journ. de phys. et le Radium (7) **7**, 66 S—67 S, 1936, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 387.]

**L. Leprince-Ringuet.** Etude par la chambre de Wilson des électrons de un à trois millions d'électron-volts. Journ. de phys. et le Radium (7) **7**, 67 S—68 S, 1936, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 387.]

**A. Dauvillier.** Présentation d'appareils. Journ. de phys. et le Radium (7) **7**, 82 S—83 S, 1936, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 388.] *Scheel.*

**Z. Bay.** Über eine Methode zur mechanischen Vergrößerung von kleinen Bewegungen. Anwendung auf Niederfrequenzoszillographen. ZS. f. Phys. **100**, 253—262, 1936, Nr. 3/4. „Es wird eine besonders konstruierte, ebene Gelenkkette beschrieben, ihre kinetische und eine angenäherte dynamische Theorie gegeben. Es zeigt sich, daß die Kette bei geeigneter Dimensionierung eine beträchtliche Vergrößerung neben formgetreuer Abbildung gibt. Eine Anwendung auf Niederfrequenzoszillographen wird beschrieben und experimentell verwirklicht.“

**Walter Jung.** Immersion Pyknometer. Journ. Indian Chem. Soc. **13**, 136—137, 1936, Nr. 2. Ein Pyknometer zur Bestimmung der Dichte von grob und fein pulverisierten Substanzen sowie von Flüssigkeiten. Das Pyknometer ist als Tauchkörper ausgebildet und gestattet eine Volumbestimmung nach Art der Mohrschen Waage. Genauigkeit der Bestimmung nach mitgeteilten Meßwerten etwa  $5 \cdot 10^{-5}$ . *Schreuer.*

*Schreuer.*



**Franz Denk.** Über die rechnerische Behandlung der Tiefenschärfe im Unterricht. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturwissensch. 42, 164—166, 1936, Nr. 5. Kurzer Hinweis, daß die Tiefenschärfe im Unterricht rechnerisch in einfacher Weise behandelt werden kann. Es werden anschließend neun Aufgaben, die sich auf die Tiefenschärfe beziehen, mit ihren Antworten mitgeteilt. *Picht.*

**P. C. Michell.** Some Research on the Adaptation of Physics Experiments in Mechanics for the Visually Handicap. Phys. Rev. (2) 49, 645, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird über Möglichkeiten berichtet, Meßgeräte und Messungen bei Versuchen Personen, deren Sehvermögen herabgesetzt ist oder die erblindet sind, durch Einrichtungen, die Skale und Anzeige abzufühlen gestatten, zugänglich zu machen. *W. Keil.*

**Eugene W. Pike.** On the Dual Nature of Instruments. Phys. Rev. (2) 49, 650, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird darauf hingewiesen, daß die Instrumente der angewandten Physik meist zwei Aufgaben zu erfüllen haben. Sie werden als Hilfsmittel benutzt, die Gleichartigkeit von Stoffen oder Zuständen festzustellen, oder den Grad der Ähnlichkeit von Zuständen zu ermitteln. Folgerungen allgemeiner Art, die sich aus diesem Sachverhalt ergeben, werden mitgeteilt. *W. Keil.*

**Edgar-Pierre Tawil.** Sur un chronographe piézoélectrique. C. R. 202, 1016—1017, 1936, Nr. 12. Läßt man Licht normal zur optischen Achse eines piezoelektrisch zu longitudinalen Schwingungen angeregten Quarzstabes einfallen, das vorher einen Polarisator durchsetzt hat, der mit seinem Hauptschnitt unter  $45^\circ$  gegen den Quarz geneigt ist und nachher einen Depolarisator durchsetzt, so tritt eine Folge von Lichtblitzen durch, weil der piezoelektrisch angeregte Quarz an den Knotenstellen doppelbrechend wird. Die Frequenz der Lichtblitze entspricht der des schwingenden Quarzstabes. Mit Hilfe eines rasch sich drehenden Spiegels lassen sich die Lichtblitze photographisch einzeln aufzeichnen und, wie näher erläutert wird, als Zeitmarken eines Chronographen verwenden. Wenn der Druckluftmotor nach Henriot und Huguenard als Spiegelantrieb verwendet wird, werden Zeitmarkenabstände von  $1 \cdot 10^{-5}$  bis  $1 \cdot 10^{-6}$  erreichbar. *W. Keil.*

**M. E. Gian Antonio Maggi.** Sulla costante universale nella teoria delle dimensioni delle quantità elettromagnetiche. S.-A. Rend. Lomb. (2) 68, 4S., 1935, Nr. 19/20. Der Verf. diskutiert die Rolle, die die universale Konstante des elektromagnetischen Feldes in der Theorie der Dimensionen der elektromagnetischen Größen spielt. Es werden die verschiedenen Formen dargestellt, unter denen diese Größe je nach der Wahl der Maßeinheiten auftritt. *Schön.*

## 2. Mechanik

**O. Bauer und H. Sieglerschmidt.** Einfluß der Versuchsbedingungen auf das Schwindmaß. II. Mitteilung. Metallwirtsch. 15, 535—540, 1936, Nr. 24. *Dede.*

**E. Schmidt.** Messung kleiner Druckunterschiede bei hohen absoluten Drücken. ZS. d. Ver. d. Ing. 80, 635—636, 1936, Nr. 21. Da sich die meist verwendete Ringwaage für die Messung kleiner Druckunterschiede bei absoluten Drücken von mehreren 100 at nicht mehr eignet, hat Verf. ein anderes Meßgerät auf ähnlicher Grundlage entwickelt, das eine höhere Genauigkeit der Druckunterschiedmessung bis zu Drücken von über 1000 at zuläßt. Die Kreisform ist aufgegeben; so besteht das Gerät aus einem geraden Waagebalken, in den zwei zylindrische Rohre eingeschraubt sind. Ihre unteren Enden sind durch einen Rohr-

bügel verbunden. In diesem Verbindungsrohr und im unteren Teil der beiden senkrechten Röhre befindet sich Quecksilber, so daß sich dessen beide Oberflächen in den zylindrischen und daher mit großer Genauigkeit ausführbaren Bohrungen der senkrechten Schenkel bewegen. Der Waagebalken ist mit Hilfe einer Schneide und einer Pfanne auf einem eisernen Träger gelagert. Im Gegensatz zur Ringwaage wird nicht mit unmittelbarem Ausschlag gearbeitet, sondern der Druckunterschied wird durch Gewichte ausgeglichen, die man auf die Waagschale legt.

*H. Ebert.*

**H. W. Gonell.** Bestimmung der Zusammensetzung von Stauben nach Korngröße und Fallgeschwindigkeit. ZS. d. Ver. d. Ing. 80, 646—647, 1936, Nr. 21. Zur Ermittlung der Kornzusammensetzung in Staub dienen Verfahren, die in den Richtlinien des Fachausschusses für Staubtechnik festgelegt sind. Für das Verhalten von Staubkörnern in Gasen und Flüssigkeiten ist die Fallgeschwindigkeit maßgebend, deren Größe andererseits zur Ermittlung der Kornzusammensetzung durch Windsichtung, Schlemmung und Absetzen (Sedimentation) rechnerisch verwendet wird. Diese letztgenannten Verfahren dienen zur Korngrößenbestimmung unterhalb  $60\mu$ ; für größere Körner kommt die Siebung in Frage.

*H. Ebert.*

**Max Böttskes.** Anwendung disperser Gase. I. Medizinische Bäder. Kolloid-ZS. 75, 79—80, 1936, Nr. 1. Es wird eine Apparatur beschrieben, um disperse Gase (Kohlensäure) in Flüssigkeiten zu physikalisch-therapeutischen Zwecken zu lösen.

*Grabowsky.*

**Sidney Siegel und S. L. Quimby.** The Variation of Young's Modulus with Magnetization and Temperature in Nickel. Phys. Rev. (2) 49, 663—670, 1936, Nr. 9. [S. 1669.]

*v. Harlem.*

**W. Boas und E. Schmid.** Zur Temperaturabhängigkeit der Kristallplastizität. ZS. f. Phys. 100, 463—470, 1936, Nr. 7/8. Aus Fließversuchen (plastischer Dehnung unter konstanter Last) bei 1 bis  $55^{\circ}\text{C}$  und im Gebiet von  $90^{\circ}\text{K}$  an Kristallen von Zn, Cd, Bi und Sn schließen die Verf., daß die starke Temperaturabhängigkeit der Fließgeschwindigkeit bei Zimmertemperatur nicht im Sinne der Becker-Orowanschen Plastizitätstheorie gedeutet werden könne. Insbesondere wurde die von dieser Theorie geforderte starke Temperaturabhängigkeit der Fließgeschwindigkeit im Gebiet tiefer Temperaturen nicht bestätigt.

*Gustav E. R. Schulze.*

**W. Guertler, F. Kleweta, W. Claus und E. Rickertsen.** Untersuchungen an Zink-Aluminium-Legierungen mit deutschem Elektrolyt-Zink als Grundmetall und Kupfer, Magnesium, Nickel, Lithium und Blei als Zusatzmetalle. ZS. f. Metallkde. 28, 107—116, 1936, Nr. 5. An Sand- und Kokillenguß sowie an gewalzten Proben aus Zn-Al-Cu-Legierungen mit 4 % Al und 0,4 oder 2,5 % Cu, denen zur Verbesserung bestimmter Eigenschaften 0,03 % Li, 0,04 oder 0,1 % Mg, 0,2 % Ni bzw. 0,5 % Pb zugesetzt waren, wurden Schlag-, Biege-, Zerreiß-, Härte-, Walz-, Kurzzeit-, Alterungs- und Korrosionsversuche ausgeführt, deren Ergebnisse in Tabellen mitgeteilt und in bezug auf den Einfluß der verschiedenen Legierungszusätze erörtert werden. Bezüglich der mechanischen Eigenschaften wurde gefunden, daß Cu die durch Mg verursachte Verschlechterung aufhebt, Li und Pb im allgemeinen ungünstig einwirken, Ni keinen merklichen Einfluß ausübt, bei den Walzproben aber die Dehnung verringert. Die korrosionschemischen Untersuchungen ließen bei den Gußproben keinen charakteristischen Einfluß der Legierungszusätze erkennen; bei den Walzlegierungen hob Cu den ungünstigen Einfluß von Mg auf die Dehnung wieder auf, Ni war ohne verschlechternden Einfluß, Pb wirkte schädlich, ebenso Li allein,



aber nicht in Kombination mit anderen Zusätzen. Ergänzende Versuche wurden an Zn-Al-Cu-Legierungen mit 0,5 bis 4 % Al und 2 bis 0,4 % Cu angestellt. Für die zahlreichen Einzelheiten, die sich einer Wiedergabe im Auszuge entziehen, muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

*Berndt.*

**G. Euringer.** Die Wechselbiegefestigkeit von Duralumin bei 350° C. *Metallwirtsch.* **15**, 540—541, 1936, Nr. 24. Die Wechselbiegefestigkeit wurde mit einer kleinen Doppel-Planbiege-Dauerprüfmaschine an aus 3 mm starken Duraluminblechen in der Walzrichtung ausgeschnittenen unbearbeiteten, walzblanken Streifen bestimmt, die durch unmittelbar (mittels biegsamer Bänder) zugeführten elektrischen Strom auf  $350 \pm 20^\circ$  geheizt wurden. Sie ergab sich bei  $50 \cdot 10^6$  Lastwechsel zu 2,7 kg/mm<sup>2</sup>.

*Berndt.*

**G. Wesley Austin.** Hardness testing. *Engineering* **141**, 639, 1936, Nr. 3674. Die Nachteile der Brinellmethode (Schwierigkeiten bei Bestimmung des Eindruckdurchmessers; Verformung der Kugel bei Prüfung harter Werkstoffe; Notwendigkeit, bei den einzelnen Werkstoffen verschiedene Verhältnisse von Belastung zum Kugeldurchmesser zu brauchen) verschwinden zum größten Teil bei Benutzung von Pyramiden aus Diamant, Widia oder ähnlichen Hartmetallen, deren Anwendungsbereich andererseits aber wohl beschränkt ist. Die nach der in der englischen Norm B. S. S. 427—1931 angegebenen Formel umgerechneten Werte der Pyramidenhärte stimmen nach Versuchen an verschiedenen Werkstoffen befriedigend mit den Brinellhärten überein.

*Berndt.*

**Tokutarô Hirone.** The Internal Stress due to Cooling in Spherical Steel Ingots. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **29**, 1936, Nr. 629/631; Beilage: *Bull. Abstracts* **15**, 19, 1936, Nr. 5. Die inneren Spannungen während und nach der Abkühlung von zylindrischen Barren werden unter der Annahme berechnet, daß der Stahl oberhalb einer bestimmten Temperatur elastisch-zäh, darunter vollkommen starr ist. Für einen Cr-Ni-Stahl von 800 mm Durchmesser ergeben sich daraus die Folgerungen: Liegt jene Temperatur oberhalb des Ar<sub>3-1</sub>-Punktes, so entsteht in der Mitte stets Zugspannung, die einen Größtwert kurz vor jener Umwandlung in diesem Teil hat. Ihr Auftreten ist von starkem Einfluß auf die Spannungsverteilung. Fällt aber jene Temperatur mit dem Ar<sub>3-1</sub>-Punkt zusammen, so ist die innere Spannung bedeutend kleiner als in dem vorher betrachteten Falle und wirkt im mittleren Teile als Druck. Unter beiden Annahmen treten am Umfange tangentielle Druckspannungen auf.

*Berndt.*

**R. S. Havenhill.** Heat Generation and Anisotropy of Rubber Compounds in the Flexometer. *Physics* **7**, 179—188, 1936, Nr. 5. Die Versuche wurden bei verschiedenen Temperaturen mit dem St. Joe-Flexometer angestellt, bei dem die zylindrische Gummiprobe zwischen zwei Platten senkrecht zusammengedrückt, die obere Platte gedreht und die durch die Probe mitgenommene untere Platte außer Mitte gebracht wird; bestimmt wird die zur Aufrechterhaltung dieser waagerechten Ausbiegung nötige Last. Es zeigte sich, daß Proben in der einen Richtung plastisch fließen, also sich erweichen, in der anderen sich dagegen versteifen können, wenn das plastische Fließen durch rasches Biegen verhindert wird. Die genannten Erscheinungen sind Folgen der Wärmeentwicklung (die auch — neben der mechanischen Ermüdung — bei dynamischen Versuchen wirksam ist). Die Wärmeentwicklung, die Biegunslast, die Durchbiegung und die Zeit bis zum Bruch sind Funktionen der Form und der Lage der anisotropen Farbstoffe; letztere konnte durch Änderung der Orientierung von 16 bis 160 min variiert werden.

*Berndt.*

**C. E. Barnett.** The Effect of Pigment Particle Size on Some Physical Properties of Rubber Compounds. *Physics* **7**, 189—194.

1936, Nr. 5. Um den Einfluß der Farbstoffe auf das mechanische Verhalten von Gummi festzustellen, wurde an Proben mit eingebetteten Fremtteilen der Einfluß ihrer Größe und Form auf die Spannungsverteilung und die Dehnung untersucht. Das Steiferwerden (geringere Dehnung bei gleicher mittlerer Spannung) durch die verschiedenen Farbstoffe wird durch die Neigungsänderung der Spannungs-Dehnungs-Kurve erklärt. Eingehender wird bei Zinkoxydzusatz der Zusammenhang zwischen der Teilchenzahl/g, ihrer spezifischen Oberfläche oder den verschiedenen mittleren Durchmessern der Zinkoxydteilchen und der Rücksprunghöhe oder der Eindringtiefe eines auf die Gummiprobe aufprallenden Pendelhammers bestimmt; für die Ergebnisse muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. *Berndt.*

**Masuhiko Suzuki.** An Investigation of Abrasion in Cast Iron. *Se. Rep. Tôhoku Univ.* (1) **24**, 724—744, 1936, Nr. 5. Gußeisen mit wechselndem Gehalt an Kohlenstoff, Silicium, Mangan, Phosphor und Schwefel werden hinsichtlich ihrer Beanspruchbarkeit und Abnutzung in einer ausführlich beschriebenen Prüfvorrichtung untersucht. Die Härte des Eisens hat nur geringen Einfluß auf die Abnutzung, viel ausschlaggebender wird seine Widerstandskraft durch die Art der verschiedenen Zusätze bedingt, besonders Phosphor erhöht seine Stabilität, während Silicium von gegenteiliger Einwirkung ist. Es ergibt sich eine annähernd lineare Funktion zwischen Abnutzungs-widerstand und „kritischem Druck“, so daß die — einfache — Bestimmung des letzteren empfohlen wird zur Bestimmung der Widerstandsfähigkeit einer Gußeisensorte. *Grabowsky.*

**Ernst Cohen und W. A. T. Cohen-de Meester.** Studien über Korrosion. *Proc. Amsterdam* **39**, 361—365, 1936, Nr. 3. Es wird ein häufig angewandtes Verfahren zur Prüfung der Korrosionsgeschwindigkeit auf seine Reproduzierbarkeit und Brauchbarkeit untersucht. In einer Anzahl von Versuchen wurde festgestellt, daß Zinkplatten gleicher Herkunft und Bearbeitung sich in 0,1n Salzsäure unter gleichen äußeren Bedingungen verschieden schnell auflösen. Auch wenn man zylindrische Platten oder Zinkstäbe im gleichen Medium rotieren ließ, ergaben sich keine reproduzierbaren Werte, vielmehr betragen die Fehler bis zu 100 %, so daß diese Prüfmethode für Korrosionsbestimmungen nicht brauchbar ist. *Grabowsky.*

**E. Guth.** Untersuchungen über die Viskosität von Suspensionen und Lösungen. 5. Über den Einfluß der Brownschen Bewegung auf die Viskosität von Ellipsoidsuspensionen. *Kolloid-ZS.* **75**, 15—20, 1936, Nr. 1. Es wird eine kritische Betrachtung des gegenwärtigen Standes sowie der bisherigen Literatur der Theorie des Einflusses der Brownschen Bewegung auf die Viskosität von Suspensionen gegeben und frühere Ansätze des Verf. ausführlicher gebracht und weiter entwickelt. *Grabowsky.*

**F. Eirich, H. Margaretha und M. Bunzl.** Untersuchungen über die Viskosität von Suspensionen und Lösungen. 6. Über die Viskosität von Stäbchensuspensionen. *Kolloid-ZS.* **75**, 20—37, 1936, Nr. 1. Es werden experimentelle Untersuchungen an Glasstäbchen- (Durchmesser 25 bis 50  $\mu$ , Länge 0,2 bis 0,7 mm), Naturseidestäbchen- (Durchmesser 40 bis 50  $\mu$ , Länge 0,2 bis 1,1 mm) und Kunstseidestäbchen- (Durchmesser 9  $\mu$ , Länge 0,2 bis 0,9 mm) Suspensionen berichtet, deren Viskositäten im Couetteapparat, im Steigkugelapparat und im Kapillarviskosimeter bestimmt werden. Der Einfluß der Brownschen Bewegung auf die Viskosität äußert sich präzise bei einer vorgegebenen Strömung,  $\eta$  ist also von den Fließbedingungen abhängig. Die Aggregation der Stäbchen führt je nach Art (Netzstruktur, Bündelbildung) zur Erhöhung oder Verminderung der Viskosität. *Grabowsky.*



**W. Philippoff.** Zur Messung der Strömung von strukturviskosen Flüssigkeiten. Kolloid-ZS. **75**, 155—161, 1936, Nr. 2. Im Anschluß an eine frühere Veröffentlichung (diese Ber. S. 922) wird die Meßtechnik zur Bestimmung der Abhängigkeit des Fließwiderstandes kolloidaler Lösungen vom Schergefälle beschrieben. Es werden zwei Kapillarviskosimeter für veränderlichen Druck für Druckbereiche bis etwa 1 at und bis 100 at beschrieben. Vergleichsversuche mit einem Couette-Viskosimeter zeigen, daß die Ergebnisse unabhängig von der verwendeten Geräteart sind. *Erk.*

**A. van Itterbeek et Mlle A. Claes.** Mesures sur la viscosité de l'oxygène gazeux à basses températures. Dépendance de la pression. Physica **3**, 275—281, 1936, Nr. 4. Die Zähigkeit von gasförmigem Sauerstoff wurde bei 293,8° K, 90,1° K, 79,8° K und 72,0° K mit einem Viskosimeter mit schwingender Scheibe gemessen. Bei den tiefen Temperaturen wurde auch die Druckabhängigkeit der Zähigkeit bis  $10^{-5}$  mm Quecksilber untersucht. Daraus konnte die mittlere Geschwindigkeit der Moleküle berechnet werden. *Erk.*

**K. E. Spells.** The viscosities of liquid mixtures. Trans. Faraday Soc. **32**, 530—540, 1936, Nr. 3 (Nr. 179). Die Zähigkeit von Gemischen aus n-Propylalkohol, tertiärem Butylalkohol,  $\alpha$ -Äthylpropylalkohol und  $\gamma$ -Methyl-n-Butylalkohol in Benzol wurde bei 20° mit möglichst großer Sorgfalt mit einem Ostwaldschen Viskosimeter gemessen. Eine Gleichung mit einer willkürlichen Konstanten wurde abgeleitet, um die Zähigkeit der Gemische als Funktion ihrer Dichte darzustellen. Der Vergleich der Zähigkeitskonzentrationskurven von zwei Isoamylalkoholen mit Benzol gemischt mit den Kurven der Dielektrizitätskonstanten ergibt keine Beziehung, doch soll vor Abgabe eines endgültigen Urteils noch ein neues Vergleichsverfahren erprobt werden. *Erk.*

**Weldon N. Baker.** A New Comparison of the Viscosity of D<sub>2</sub>O with that of H<sub>2</sub>O. Journ. Chem. Phys. **4**, 294—295, 1936, Nr. 4. Es wird gezeigt, daß die Zähigkeit von D<sub>2</sub>O zwischen 15 und 35° C immer ebenso groß ist als die Zähigkeit von H<sub>2</sub>O bei einer um 8,5° tieferen Temperatur. Ein ähnliches Verhalten zeigen Schmelzpunkt und Dichtemaximum. Auf diesem Vergleich aufbauend leitet Verf. empirische Formeln für die Zähigkeit von H<sub>2</sub>O und D<sub>2</sub>O ab, die sich nur durch eine lineare Temperaturverschiebung um 8,5° unterscheiden. *Erk.*

**Eleanore B. Knopf and David T. Griggs.** Orientation of a disk settling in a viscous fluid. Science (N.S.) **83**, 434—435, 1936, Nr. 2158. Die Lage einer in einer zähen Flüssigkeit sinkenden Scheibe hängt von der Zähigkeit und dem Dichteunterschied ab. In weniger zähen Flüssigkeiten ist die waagerechte Lage, in sehr zähen Flüssigkeiten die senkrechte Lage stabil. Verf. beschreiben einen einfachen Demonstrationsversuch mit übereinandergeschichteten Flüssigkeiten verschiedener Zähigkeit. Der Vorgang kann vielleicht manche bisher ungeklärten Beobachtungen über die Lage von Kristallen im Magma und von Bruchstücken in Sedimentgesteinen erklären. *Erk.*

**K. Jaroschek.** Vergleichende Durchflußmessungen mit Düsen und Blenden. ZS. d. Ver. d. Ing. **80**, 643—646, 1936, Nr. 21. Die vom VDI herausgegebenen „Regeln für die Durchflußmessung mit genormten Düsen und Blenden“ sind durch vergleichende Durchflußmessungen mit 60 Meßreihen in der Praxis auf ihre Zuverlässigkeit untersucht worden. Dabei hat sich ergeben, daß die für die meisten praktischen Zwecke ausreichende Genauigkeit von 1 bis 3 % nach den „Regeln“ ohne Schwierigkeit erreicht werden kann. *H. Schlichting.*

**F. K. Th. van Iterson.** Cavitation et tension superficielle. I. Proc. Amsterdam **39**, 138—148, 1936, Nr. 2. Theoretische und experimentelle Unter-

suchung über Kavitationserscheinungen, die an den Schaufeln von Zentrifugalpumpen in der Zuidersee aufgetreten sind. Die Profilschnitte der Schaufeln haben die Form eines gewölbten Tragflügelprofils vom Dickenverhältnis 7,5 %. Die Berechnung der Druckverteilung auf der Flügeloberfläche nach der Potentialtheorie ergibt an der Nase einen Unterdruck von nahezu 1 Atm., so daß die Kavitationsgefahr an sich schon sehr groß ist. Im Modellversuch wurde beobachtet, daß der Kavitationsbeginn sehr stark von den Beimischungen des Wassers abhängt. Mit reinem Leitungswasser setzte die Kavitation bei einem absoluten Druck von 0,5 Atm. ein; mit einer Beimischung von 5 g Kohlenstoff pro Liter jedoch schon bei 0,9 Atm. Verf. nimmt an, daß für reines Wasser ein „Kavitationsverzug“ vorhanden ist, analog dem bekannten Siedeverzug. Es wird der Versuch gemacht, die Korrosion infolge der Kavitation mit Hilfe der Oberflächenspannung des Wassers zu erklären. Zwischen dem kleinstmöglichen Radius der Luftblase  $r$ , der Oberflächenspannung des Wassers  $\gamma$  und der Druckdifferenz  $\Delta p$  zwischen Innen- und Außenraum der Blase besteht die Beziehung  $r = 2\gamma/\Delta p$ . Hiernach erhält man für reines Wasser ( $\gamma = 0,075 \text{ g/cm}$ ;  $\Delta p = 500 \text{ g/cm}^2$ )  $r = 0,0003 \text{ cm}$ .

*H. Schlichting.*

**F. K. Th. van Iterson.** Cavitation et Tension superficielle. II. Proc. Amsterdam 39, 330—339, 1936, Nr. 3. Versuch einer rechnerischen Behandlung der Kavitation in Wasser. Berechnung der Kontraktionsgeschwindigkeit der Blasen. Angaben über die Kavitation in Wasser mit Ölbeimischung, wodurch die Kavitation begünstigt wird.

*H. Schlichting.*

**B. Davison.** On the Steady Two-Dimensional Motion of Ground-Water with a Free Surface. Phil. Mag. (7) 21, 881—903, 1936, Nr. 143. Es wird eine allgemeine Lösung für das Problem der stationären, ebenen Grundwasserströmung gegeben. Das Verfahren ist anwendbar, wenn die Grenzen des Strömungsbereiches eben sind. Sie können gebildet werden von undurchlässigen Wänden, Wasserbehältern, Oberflächen, an denen Wasser austritt, und freien Oberflächen. Die grundlegenden Voraussetzungen, die Differentialgleichungen und die Randbedingungen werden neu abgeleitet. Auf Grund der neuen Lösungsmethode wird als Beispiel die Durchströmung eines Dammes von rechteckigem Querschnitt behandelt, der auf einem horizontalen undurchlässigen Boden ruht.

*H. Schlichting.*

**B. Davison.** On the Steady Motion of Ground-Water through a Wide Prismatic Dam. Phil. Mag. (7) 21, 904—922, 1936, Nr. 143. Im Anschluß an die vorstehende Arbeit wird gezeigt, daß in der dort angegebenen Lösung für die Grundwasserströmung gerade so viele freie Parameter auftreten, wie erforderlich sind, um alle Randbedingungen des Problems zu erfüllen. Der Beweis wird der Einfachheit halber nur für eine spezielle Klasse von Grundwasserströmungen geführt, jedoch ist diese Beschränkung nicht maßgebend für die angegebene Lösungsmethode.

*H. Schlichting.*

**L. Sackmann.** Etude de certaines discontinuités dans la détermination expérimentale des polaires d'ailes. C. R. 202, 1019—1021, 1936, Nr. 12. Experimentelle Beobachtungen zu der bekannten Tatsache, daß für Anstellwinkel in der Nähe des Höchstauftriebs die Strömung um einen Tragflügel stark labil ist und zwischen dem abgerissenen und nicht abgerissenen Zustand hin und her pendelt. Der Teil der Polare unmittelbar oberhalb des Höchstauftriebs ist deshalb experimentell nicht eindeutig reproduzierbar.

*H. Schlichting.*

**Dimitri Riabouchinsky.** Recherche comparative sur l'aérodynamique des petites et des grandes vitesses. C. R. 202, 1725—1728, 1936, Nr. 21. Allgemeine Betrachtungen über Auftrieb und Widerstand bei kom-



pressibler und inkompressibler Strömung. Ein und dasselbe Tragflügelprofil ist im allgemeinen nicht gleichzeitig für Unter- und Überschallgeschwindigkeit geeignet. Z. B. ist bei Kreisabschnittprofilen die konvexe Seite bei inkompressibler Strömung Saugseite und bei kompressibler Strömung Druckseite, wenn die Anströmungsrichtung parallel zur Sehne ist. Durch Beobachtung wurde festgestellt, daß bei Überschallströmung mehrere Profile einen kritischen Anstellwinkel von etwa  $30^\circ$  besitzen. Dies äußert sich in der Weise, daß das System der Schallwellen plötzlich umschlägt.

*H. Schlichting.*

**Morris Muskat.** The Seepage Flux Under Dams of Extended Base Width and Under Cofferdams Resting on Permeable Strata of Finite Thickness. I. Physics 7, 116—125, 1936, Nr. 3. Berechnung der Grundwasserströmung zwischen zwei Wasserbehältern, die durch einen undurchlässigen Damm der Breite  $B$  getrennt sind, der auf einer durchlässigen Bodenschicht der Tiefe  $H$  ruht. Angabe der Druckverteilung in der durchlässigen Schicht und der sekundlichen Durchflußmenge in Abhängigkeit von  $B/H$  (= Dammbreite/Schichttiefe). Ferner wird der Fall behandelt, daß in der durchlässigen Bodenschicht unmittelbar unterhalb des undurchlässigen Dammes noch eine Pfahlwand der Tiefe  $h$  vorhanden ist. Angabe der Durchflußmenge und der Druckverteilung in Abhängigkeit von  $h/H$  (= Pfahltiefe/Schichttiefe) für verschiedene  $B/H$ . Die Verringerung der Durchströmung infolge dieser Pfahlwand ist am wirksamsten, wenn sie sich im Ein- oder Austrittsquerschnitt befindet.

*H. Schlichting.*

**Dimitri Riabouchinsky.** Le régime des vitesses presque égales à la célérité locale du son. C. R. 202, 1389—1391, 1936, Nr. 17. Ableitung allgemeiner Sätze für eine Flüssigkeitsbewegung, deren Geschwindigkeit im ganzen Strömungsbereich nahezu gleich der örtlichen Schallgeschwindigkeit ist. Insbesondere wird gezeigt, daß für eine solche Strömung der Satz gilt, daß die Geschwindigkeit innerhalb des Strömungsbereiches kein Maximum oder Minimum annehmen kann. Für Überschallströmungen hat dieser Satz keine Gültigkeit mehr.

*H. Schlichting.*

**Johannes Gruetzmacher.** Ultraakustischer Richtstrahler. ZS. f. techn. Phys. 17, 166, 1936, Nr. 5. „Der von einer Ultraschallquelle normalerweise nach zwei entgegengesetzten Seiten fließende Ultraschallenergiestrom kann durch Bekleidung des Schwingers mit einem Gehäuse zur Strömung in einem gewünschten Richtungssinn gezwungen werden (einseitige Richtstrahlung). Wegen der dadurch bedingten Verkleinerung des Strahlungsdekrementes verkleinert sich dementsprechend das Gesamtdämpfungsdekrement des Schwingers. Zur Erzeugung derselben Schallenergie auf der einen Kristallseite benötigt man von nun an eine wesentlich kleinere, etwa halb so große Anregungsenergie als bisher. Die vorliegende Mitteilung ist als vorläufig zu betrachten, die Theorie folgt nach.“

*Hiedemann.*

**Christian Sörensen.** Absorptions-, Geschwindigkeits- und Entgasungsmessungen im Ultraschallgebiet. Ann. d. Phys. (5) 26, 121—137, 1936, Nr. 2. „Es wurden Absorptions-, Geschwindigkeits- und Entgasungsmessungen in Flüssigkeiten im Ultraschallgebiet in einem Frequenzbereich von 194 bis 950 Kilohertz ausgeführt. Zur Messung der Ultraschallintensität wurde eine neue Anordnung entwickelt. Der Schalldruck wurde mittels einer Waage bestimmt. Die untersuchten Flüssigkeiten waren Wasser, Transformatorenöl, Glycerin, Alkohol, Toluol, Xylol, Aceton, Benzol. Bei Absorptionsmessungen zeigt sich außer bei Wasser ein Ansteigen der Absorption mit zunehmender Frequenz. Die Flüssigkeiten Alkohol, Toluol und Benzol zeigten weiterhin eine Abhängigkeit der Absorption von der Intensität der Ultraschallwellen. Die für die Entgasung verbrauchte

Energie wuchs bei Wasser mit steigender Frequenz. Sie betrug für die Austreibung von 1 ccm Gas: Bei 194 Kilohertz 51,2 kW, bei 380 Kilohertz 72,6 kW, bei 530 Kilohertz 87,4 kW. Bei Öl konnte eine starke Entgasung nur für die Frequenz von 194 Kilohertz erreicht werden. Die Geschwindigkeitsmessungen ergaben nur bei Benzol eine sichere Abnahme der Geschwindigkeit mit steigender Frequenz. Qualitativ wurde die geringere Emulsionsbildung und die Abnahme des „kritischen“ Druckes mit höherer Frequenz nachgewiesen. Die Erscheinungen der Flüssigkeitsentgasung und der Emulsionsbildung durch Schallwellen prägen sich also bei höherer Frequenz nicht stärker aus, sondern verschwinden wieder. Die Frequenz und die Amplitude müssen scheinbar in einem ganz bestimmten Verhältnis zueinander stehen, um diese Effekte zu erreichen.“

*Hiedemann.*

**E. Waetzmann und L. Keibs.** Hörschwellenbestimmungen mit dem Thermophon und Messungen am Trommelfell. *Ann. d. Phys.* (5) 26, 141—144, 1936, Nr. 2. Kurzer Vorbericht über Hörschwellenbestimmungen mit „Thermophon im freien Schallfeld“ und über Messungen am Trommelfell, durch die frühere Messungen mit „Thermophon in Ohrlage“ bestätigt und ergänzt wurden.

*Hiedemann.*

**O. Brandt und E. Hiedemann.** Über das Verhalten von Aerosolen im akustischen Feld. 1. Mitteilung. *Kolloid-ZS.* 75, 129—135, 1936, Nr. 2. Aerosole können durch Schall- und Ultraschallwellen schnell koaguliert und ausgefällt werden. Dabei erwies sich das Frequenzgebiet zwischen 5 und 50 Kilohertz als besonders günstig. Das Verhalten der suspendierten Teilchen im Schallfeld wird mittels mikrophotographischer und mikrokinematographischer Aufnahmen untersucht. Die Aggregation findet im Gasraum statt. Die Teilchenvergrößerung im Schallfeld wird durch Fallzeitmessungen und Lichtabsorptionsmessungen bestimmt. Die Ergebnisse der beiden Methoden stimmen größenordnungsmäßig überein und zeigen, daß eine Vergrößerung der Schwebeteilchen auf das Mehrhundertfache leicht erreicht werden kann. Bei größeren Schallintensitäten lassen sich auch aus schnell strömenden Aerosolen die Schwebeteilchen ausfällen.

*Hiedemann.*

**T. J. Kukkamäki.** Die Schallgeschwindigkeit in freier Luft. *ZS. f. Verm.* 65, 292—294, 1936, Nr. 9. Frühere Präzisionsmessungen der Schallgeschwindigkeit in freier Luft zeigen untereinander kleine Abweichungen, die von den früheren Verfassern durch die Schwierigkeit erklärt wurden, auf einer mehrere Kilometer langen Versuchsstrecke die Windgeschwindigkeit und die Refraktion des Schallstrahles genau zu berücksichtigen. Verf. benutzt daher folgende Methode: Man erzeugt gleichzeitig mit der Genauigkeit von einigen Sekunden zwei Sprengungen. Auf der Verbindungsgeraden der Sprengstellen werden zwei Mikrophonstationen angebracht, die zur Bestimmung der Laufzeiten der in entgegengesetzten Richtungen sich fortpflanzenden Schallwelle dienen. Entfernung der Stationen: 944,66 m, die der Sprengstellen: 3,3 km. Die Laufzeiten wurden mit einem Siemens-Registrierapparat bestimmt, wobei die von den Schallwellen hervorgerufenen Druckveränderungen in den Mikrophenen auf photographischem Wege mittels Spiegelgalvanometern mit einer Meßgenauigkeit von  $\pm 0,002$  sec registriert wurden. Für die auf 0° C und trockene Luft reduzierte Schallgeschwindigkeit ergab sich der Wert von  $330,60 \pm 0,12$  m/sec.

*Hiedemann.*

**Egon Hiedemann.** Ultraschallwellen. *Stahl u. Eisen* 56, 600—603, 1936, Nr. 21. Zusammenfassender Bericht. Inhalt: Erzeugung von Ultraschallwellen. Ihre Anwendung zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung. Wirkungen der Ultraschallwellen auf das Kristallgefüge. Entgasung von Schmelzen, Herstellung feinsten Verteilungen und Zusammenballung von Schwebeteilchen in Gasen durch Ultraschallwellen.

*Hiedemann.*



**E. F. Burton, A. Pitt and D. W. R. McKinley.** Velocities of Ultra-sonic Sounds. *Nature* **137**, 708, 1936, Nr. 3469. Bei Messungen der Schallgeschwindigkeit bei sehr tiefen Temperaturen hatten Arnold Pitt und V. J. Jackson (diese Ber. **16**, 2286, 1935) festgestellt, daß der Piezoquarz des benutzten Ultraschallinterferometers bei der Temperatur von flüssigem Helium nur sehr schwach schwang und daraus auf eine Anomalie des piezoelektrischen Effektes bei dieser Temperatur geschlossen. Es wurden jetzt Messungen über den piezoelektrischen Effekt von Quarz mittels statischer und dynamischer Methoden bei Zimmertemperatur, bei der Temperatur der flüssigen Luft und bei verschiedenen Temperaturen zwischen  $4,2^{\circ}$  abs. und  $14,2^{\circ}$  abs. ausgeführt. Die piezoelektrische Konstante war bei der Temperatur der flüssigen Luft um 1,3 % kleiner als bei Zimmertemperatur. Eine weitere Erniedrigung der Temperatur bis auf  $4,2^{\circ}$  abs. bewirkte eine Erniedrigung um 12,4 % ( $\pm 0,7$  %), wobei der größte Teil der Erniedrigung zwischen  $5,5^{\circ}$  abs. und  $4,2^{\circ}$  abs. eintrat. *Hiedemann.*

**R. Bär.** Über Versuche zur Theorie von Raman und Nagendra Nath über die Beugung des Lichtes an Ultraschallwellen. *Helv. Phys. Acta* **9**, 265—284, 1936, Nr. 4. „Es werden Versuche beschrieben zur Festlegung der Grenzen, innerhalb welcher die neue Raman-Nathsche Theorie der Lichtbeugung an Ultraschallwellen (diese Ber. S. 513 und 1436) gültig ist. Diese Versuche zeigen, daß die Theorie bei der Schallfrequenz 1500 Kilohertz so genau gilt, als die Prüfung mit Hilfe der hier verwendeten photographischen Methode (ohne Ausphotometrieren) durchführbar ist. Die Theorie stellt daher in dem Frequenzgebiet zwischen 1000 und 2000 Kilohertz einen überaus großen Fortschritt dar und gestattet wahrscheinlich mannigfache Anwendungen. Die bei der Frequenz 7500 Kilohertz angestellten Versuche, insbesondere die bei schiefer Inzidenz des Lichtes auftretende asymmetrische Verteilung der Lichtintensität auf die Beugungsspektren, zeigen dagegen, daß die Theorie für diese Frequenz nur noch qualitative Geltung hat. Im Anhang werden noch einige Versuche zur Abbildung stehender Ultraschallwellen beschrieben, die früher mitgeteilte Versuche über denselben Gegenstand ergänzen und berichtigen sollen.“ *Hiedemann.*

**K. Söllner and C. Bondy.** The mechanism of coagulation by ultra-sonic waves. *Trans. Faraday Soc.* **32**, 616—623, 1936, Nr. 4 (Nr. 180). Ultraschallwellen üben in Emulsionen und Suspensionen eine starke Koagulationswirkung aus. Durch die an die einzelnen Teilchen gestreute Schallenergie werden diese hin und her bewegt, wodurch die Geschwindigkeit der spontanen Koagulation durch eine Art von orthokinetischer Koagulation vermehrt wird. Dadurch werden im Fall stehender Wellen Partikel an den Knoten (bzw. Bäuchen) angehäuft, wobei eine schnelle Koagulation eintritt, deren Geschwindigkeit hauptsächlich von der Bildung der Anhäufungszone abhängt. In wässrigen Hg-Emulsionen kann die Zone der Koagulation leicht von derjenigen der Emulgierung getrennt werden. Die Koagulation tritt im Innern der wässrigen Phase ein, die Emulgierung ausschließlich an der Grenzfläche Metall—Wasser. In wässrigen Emulsionen von organischen Flüssigkeiten lassen sich die Effekte der Emulgierung, die in diesem Fall durch Kavitation bewirkt wird, und der Koagulation nicht so leicht trennen. Bei großen Energien sind beide Effekte in der Nähe der Oberfläche und der Grenzflächen im Gleichgewicht und können nicht voneinander getrennt werden. Dagegen können im Inneren der Flüssigkeit unter geeigneten Bedingungen stehende Wellen und Koagulationszonen beobachtet werden. Da zur Emulgierung eine bestimmte Energieschwelle erreicht sein muß, so kann man unterhalb derselben ausschließlich Koagulation bewirken. Den gleichen Effekt kann man durch Anwendung eines hohen Außendruckes erzielen, da hierdurch die Kavitation und damit die

Emulgierung verhindert wird. Die Koagulation mittels Ultraschall in instabilen Suspensionen ist auf die gleichen Ursachen zurückzuführen und verläuft ganz analog derjenigen in Emulsionen. Die Anhäufungsgeschwindigkeit an den Knoten, bzw. Bäuchen ist stark abhängig von der Teilchengröße. Bei den benutzten Wellenlängen ist die Anhäufungsgeschwindigkeit groß für Teilchen mit einem Durchmesser von mehr als  $1\mu$ , während bei Teilchen von kolloidaler Größe weder Anhäufung noch Koagulation beobachtet wird. In wässrigen Systemen werden Teilchen, die eine geringere Dichte haben, als das Dispersionsmittel, an den Knoten angehäuft, Teilchen größerer Dichte an den Bäuchen. Man kann daher in einem System, welches Teilchen größerer und kleinerer Dichte enthält, als das Dispersionsmittel, die Teilchen verschiedener Dichte durch Beschallung trennen. *Hiedemann.*

**K. O. Lehmann.** Eine neue Art von thermisch erregten Schall-schwingungen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 17, 5, 1936, Nr. 1. „Es wird eine Abart des Rijk eschen Phänomens (Netztöne) mitgeteilt, die in der Selbstanregung der zweiten Harmonischen besteht, ohne daß eine Durchströmung des Rijk eschen Rohres zugelassen wird. Die Erscheinung wird durch Schwankungen des Temperaturgradienten an der Wärmequelle erklärt.“ *Schreuer.*

**H. E. R. Becker, W. Hanle und O. Maercks.** Modulation des Lichtes durch einen Schwingquarz. Phys. ZS. 37, 414—415, 1936, Nr. 11. Für hochfrequente Modulation kam bis jetzt nur die Kerrzelle in Verwendung. Da diese aber gewisse Nachteile hat wurde versucht, die Beugung des Lichtes an Ultraschallwellen nach Debye-Sears dazu auszunutzen. Es wurde hierzu eine Frequenz  $6 \cdot 10^6$  Hertz verwendet. Das Licht einer Quecksilberlampe wurde durch ein Schallgitter geführt und hernach fiel es auf eine Photozelle auf. Der Photostrom wurde verstärkt und seine Modulation mit einem Überlagerungssender durch den Überlagerungston nachgewiesen. Die Versuche ergaben, daß auf dem Gebiete der Hochfrequenzmodulation des Lichtes die Methode mit dem Schwingquarz der Kerrzelle überlegen ist. *F. Seidl.*

**R. J. Pumphrey und A. F. Rawdon-Smith.** Sensitivity of Insects to Sound. Nature 137, 990, 1936, Nr. 3476. Die Hörnerven von Grillen und Wanderheuschrecken wurden über Verstärker mit Lautsprecher und Braunscher Röhre verbunden, um ihr Ansprechen auf Schallwellen hör- und sichtbar zu machen. Im Frequenzbereich von 50 bis 10000 Hertz wurde die Schallenergie bestimmt, welche zur Erregung der Nerven notwendig ist. Ein Vergleich mit der von Wegel festgelegten Hörschwellenkurve des Menschen zeigt, daß die Grille für Töne unter 100 Hertz empfindlicher ist als der Mensch, die Wanderheuschrecke im Tympanal-Organ wahrscheinlich erst oberhalb 10000 Hertz empfindlicher wird. Im übrigen untersuchten Frequenzbereich ist das menschliche Ohr empfindlicher, und zwar zwischen 1000 und 2000 Hertz um etwa 60 db. *Lübcke.*

**H. Melan.** Theoretische und praktische Untersuchungen über Schaufelschwingungen an Dampfturbinen. ZS. d. Ver. d. Ing. 80, 747—750, 1936, Nr. 24. Nach Beschreibung der verschiedenen Beanspruchungen für eine Axialturbinenschaufel wird gezeigt, wie man mit dem Ritzschen Verfahren die Eigenfrequenzen einer Turbinenschaufel berechnen kann. Hierbei wird die Biegelinie als eine Reihe von Einzelfunktionen dargestellt, von denen eine jede die Randbedingungen erfüllt. Die Koeffizienten der Reihe bestimmen sich aus der Forderung, daß ein die Arbeit der inneren und der äußeren Kräfte enthaltender Integralausdruck zu einem Minimum gemacht werden muß. Es wird eine solche Näherungsrechnung für die Axial- und Radialturbine als Beispiel durchgeführt. Die bekannten Meßverfahren zur experimentellen Bestimmung der



Eigenfrequenzen werden nur kurz erwähnt. Schließlich wird darauf hingewiesen, daß die kritischen Drehzahlen von Wellen in analoger Weise mit dem Ritzschen Verfahren berechnet werden können.

*Johannes Kluge.*

**Karl Federhofer.** Zweidimensionale Theorie der Biegungsschwingungen des Kreisringes mit rechteckigem Querschnitt. Wiener Ber. 144 [2a], 561—575, 1935, Nr. 9/10. In einer früheren Arbeit (Wiener Ber. 144 [2a], 307, 1935) wurde von dem Verf. für die Biegungsschwingungen eines dünnen Kreisringes der Einfluß der Achsendehnung, der Rotationsträgheit und der Schubkraft bei Annahme eines eindimensionalen Verzerrungszustandes berechnet. Dieser Einfluß nimmt bei kleinerem Schlankheitsgrad des Ringes und mit höheren Frequenzen zu. In der vorliegenden Arbeit werden die Frequenzen der Biegungsschwingungen in strenger Lösung aus dem ebenen Verzerrungszustand für einen Kreisring mit einem konstanten Rechteckquerschnitt berechnet. Die Gültigkeitsgrenze der früher angegebenen Näherungen ist hierdurch möglich. Als Grenzfälle erhält man die Eigenfrequenzen der Kreisringplatte und des geraden rechteckigen Stabes, womit unter anderem Lösungen von S. Timoshenko vergleichbar werden.

*Johannes Kluge.*

**Seiichi Higuchi, Tamaki Tomita and Masatoshi Kashiwagi.** On the oscillatory motion of a loaded helical spring. Journ. Franklin Inst. 221, 621—633, 1936, Nr. 5. Die Eigenfrequenz eines Schwingungssystems, das aus einer Masse  $M$  und einer Feder mit der Eigenmasse  $m$  besteht, ist abhängig von dem Massenverhältnis  $m/M$ . Nach Rayleigh erhält man eine gute Näherung für die Eigenfrequenz, wenn man zur Berücksichtigung von  $m$  zu der Masse  $M$  noch  $\frac{1}{2}$  der Masse  $m$  zufügt, und  $(M + \frac{1}{2}m)$  an Stelle von  $M$  in die Differentialgleichung und Frequenzgleichung einführt. Verf. zeigen, daß der Zahlenwert  $\frac{1}{2}$  nur für kleine Werte von  $m/M$  gilt. Für größere Werte  $m/M$  muß zu  $M$  ein größerer Bruchteil von  $m$  zugeschlagen werden. Die Ergebnisse decken sich mit den auf einfachere Weise an anderer Stelle durchgeführten Untersuchungen (vgl. J. Kluge, diese Ber. 11, 2187, 1930).

*Johannes Kluge.*

**R. G. Sturm.** Vibration of Cables and Dampers. I. Electr. Eng. 55, 455—465, 1936, Nr. 5. Eine konstante Windgeschwindigkeit löst an einer Freileitung Wirbel gegebener Frequenz ab, die bei Resonanz mit der Eigenfrequenz der Leitung (als gespannte Saite behandelt) zu großen Beanspruchungen in der Leitung führen. Eine Formel für die kritischen Geschwindigkeiten wird angegeben. Die Biegesteifigkeit (Biegemoment) wird aus dem zusätzlichen durch Versuch bestimmten Durchhang der Leitung unter einer bekannten Einzelast in der Mitte ermittelt. Die hierfür erforderlichen Formeln werden abgeleitet. Für die Berechnung der Beanspruchung in der schwingenden Leitung und in ihren einzelnen Strängen an den Einspannstellen sowie in der Mitte der Leitung werden ebenfalls einfache Näherungsformeln aufgestellt, wobei auch die besonderen Verhältnisse, wie sie durch biegsame und elastische Einspannungen bedingt sind, berücksichtigt werden.

*Johannes Kluge.*

**G. Kramer.** Lötverbindungen in Aluminiumkabeln. Elektrot. ZS. 57, 675—677, 1936, Nr. 24. Zum Löten von Al mit Al, Cu oder Messing wird ein Speziallot aus niedrig schmelzenden Schwermetallen nach Entfernen der auf dem Al haftenden Oxydschicht durch ein besonderes Flußmittel empfohlen (nähere Angaben darüber sind nicht gemacht). Derartige Lötverbindungen wiesen nach sechs Tage langem Erwärmen auf 100° oder 48 Stunden Lagerung in 5 %iger siedender NaCl-Lösung mit evtl. nachfolgender neun Monate dauernder Freilagerung etwa dieselbe Zugfestigkeit wie der Werkstoff im Anlieferungszustande

auf. Die einzelnen Drahtstücke waren nicht aus der Lötung herauszutrennen. Auf den elektrischen Widerstand übte die Lötung (nach wiederholten Wärmezyklen und nach Kurzschlußversuchen) keinen ungünstigen Einfluß aus, so daß keine interkristallinische Umwandlung der Lötlegierung in den Verbindungsstellen erfolgt. Bei Abschmelzversuchen blieb die Lötstelle unbeschädigt. Um ganz sicher zu gehen, wird empfohlen, den Zutritt von Luftfeuchtigkeit zu den Lötstellen (durch Aufbringen von Sn-Lot, geeigneten Anstrich oder Vaseline) zu verhindern.

*Berndt.*

**C. Presber.** Angenäherte Darstellung irrationaler Übersetzungsverhältnisse von Zahnrädern im Werkzeugmaschinenbau. Werkstattstechn. 30, 252—253, 1936, Nr. 11. An einem Zahlenbeispiel wird ein Verfahren erläutert, wie man bei Übersetzungsverhältnissen, deren Quotienten im Zähler und Nenner so hohe Primzahlen aufweisen, daß entsprechende Zahnräder nicht hergestellt werden, den Quotienten in einen angenähert gleichen verwandelt, dessen Zähler und Nenner Produkte aus ganzzahligen Faktoren nicht über 80 sind. Dazu wird zu dem beliebig vervielfachten Nenner eine beliebige ganze Zahl  $y$  und zu dem in gleicher Weise vervielfachten Zähler eine  $y$  entsprechende ganze Zahl  $x$  algebraisch addiert, wobei der Vervielfältigungsfaktor systematisch solange geändert wird, bis sich eine gute Zerlegbarkeit von Zähler und Nenner in Faktoren ergibt.

*Berndt.*

**Max Widemann.** Zerstörungsfreie Prüfung schwermetallischer Werkstücke mit ultrakurzwelliger Röntgenstrahlung. ZS. d. Ver. d. Ing. 80, 741—745, 1936, Nr. 24. Das Bedürfnis der Werkstoffprüfung geht dahin, mittels des Durchdringungsverfahrens Werkstücke aus Schwermetallen, vor allem Eisen, im ganzen oder in größeren Teilstücken reihenweise im Leuchtschirm zu prüfen. Gegenwärtig ist dies bei Erzeugnissen aus Leichtmetallen von mäßigen Abmessungen, bei Schwermetallen aber nur bei ganz geringer Dicke möglich. Die Anwendung der Röntgenprüfung erstreckt sich heute, soweit Werkstücke aus Schwermetallen in Betracht kommen, im wesentlichen auf Schweißnähte. Die allgemeine Anwendung des zerstörungsfreien Prüfverfahrens mittels Röntgenbestrahlung ist aber nicht nur für Schweißnähte, sondern auch für Reihenprüfungen schwermetallischer Werkstücke des Maschinenbaues mit mäßigen Größen- und Stoffdickenabmessungen möglich, wenn statt der kurzwelligen Röntgenbestrahlung (erzeugt mit Betriebsspannungen bis 200 kV) ultrakurzwellige Röntgenbestrahlung zur Anwendung kommt, deren Wirkungen bei Spannungen über 300 kV derjenigen der  $\gamma$ -Strahlung ähnlich wird, aber als Belichtungsprobe statt vieler Minuten nur wenige Sekunden erfordert. Die Leuchtschirmbenutzung kommt aber auch in diesem Falle noch nicht in Betracht. Die größere Durchdringungsfähigkeit der ultrakurzwelligen Röntgenstrahlen läßt beim gleichen Werkstück weit größere Dickenunterschiede zu, doch muß die Möglichkeit der Untersuchung in einem Gange mit einer Verminderung in der Empfindlichkeit der Fehleranzeige erkauft werden. Verf. beschreibt einige Durchstrahlungsversuche mit ultrakurzwelligen Röntgenstrahlen, die mit pulsierender Gleichspannung von 300 kV durchgeführt wurden.

*A. Leon.*

**Jean Villey.** Sur des procédés nouveaux de propulsion aéronautique. Journ. de phys. et le Radium (7) 7, 68 S—69 S, 1936, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 387.]

*Scheel.*

**C. Witoszynski.** Note sur le calcul de l'hélice. Ann. Acad. Sc. Techn. Warschau 1, 38—43, 1935. Berechnung von Luftschrauben mit Hilfe der Tragflügeltheorie. Es werden die Voraussetzungen der unendlich vielblättrigen Schraube gemacht; die Resultate können jedoch näherungsweise auf die Schraube



mit endlicher Blattzahl angewendet werden. Es werden Formeln für Schub, Drehmoment und Blattform angegeben, welche als Parameter die unbekannte Verteilung der Tangentialgeschwindigkeit unendlich weit hinter der Schraube enthalten. Indem man plausible Annahmen für diese Verteilung der Tangentialgeschwindigkeit macht, ergibt sich der Zusammenhang zwischen Blattform und Schub und Drehmoment. Dabei muß noch durch numerische Integration eine nichtlineare Differentialgleichung erster Ordnung gelöst werden, welche die Strahlkontraktion unendlich weit hinter der Schraube bestimmt.

*H. Schlichting.*

### 3. Wärme

**Walter Grundmann.** Soll man gefärbte oder ungefärbte Thermometerflüssigkeiten verwenden? ZS. f. Instrkde. **56**, 248—250, 1936, Nr. 6. Die Ansicht, daß Thermometer mit gefärbten Flüssigkeiten verschiedene Mängel haben, die die Verwendung solcher Instrumente unerwünscht erscheinen lassen, darf nicht ohne Einschränkung ausgesprochen werden. Verf. zeigt an Hand einzelner Punkte, wie in gerechter Form bei diesen Fragen entschieden werden muß.

*H. Ebert.*

**W. H. Keesom and A. Bijl.** Comparison of platinum resistance thermometers with the helium thermometer from  $-190^{\circ}\text{C}$  to  $-258^{\circ}\text{C}$ . Proc. Amsterdam **39**, 574—575, 1936, Nr. 5; auch Comm. Leiden Nr. 242 b. Physica **3**, 418—424, 1936, Nr. 6. Für Temperaturmessungen zwischen  $-190$  und  $-258^{\circ}\text{C}$  sind vier Platin-Widerstandsthermometer verwendet worden. Die von Henning und Otto vorgeschlagene Gleichung  $R/R_0 = a + (b \cdot T + c \cdot T^2) D(100/T) + (d + e \cdot T + f \cdot T^2) D(230/T)$  ( $D$  = Debye-Funktion) ergibt für drei Thermometer eine Übereinstimmung von  $0,02^{\circ}$ , wobei  $b$  und  $e$  für die verschiedenen Instrumente die gleichen sind. Für das vierte Instrument war eine Übereinstimmung  $(0,05^{\circ})$  erst erreicht, wenn  $c = -f$  gesetzt wird.

*H. Ebert.*

**Frank R. Pratt.** A Small Multiple Still. Rev. Scient. Instr. (N.S.) **7**, 211—213, 1936, Nr. 5. Zur Vermeidung der bei einem einfachen Wasserdstillationsapparat auftretenden Wärme- und Wasserverluste wurde von dem Verf. ein Vielfachdestillationsapparat konstruiert, der im Gegensatz zu den im Handel befindlichen ähnlichen Apparaten keiner dauernden Wartung bedarf. Die Konstruktion dieses Apparats, der ausführlich beschrieben wird, beruht im wesentlichen darauf, daß der zuerst bei höherem Druck erzeugte Dampf in einem zweiten Destillierapparat in einem Schlangenrohr kondensiert wird und durch die dabei abgegebene Wärme weitere Mengen Wasser bei etwas niedrigerem Drucke zur Verdampfung bringt. Dies Verfahren wird mehrmals wiederholt. Der Wasserzufluß und der Abfluß des destillierten Wassers werden durch selbsttätig wirkende Einrichtungen reguliert. Der Verbrauch an elektrischer Energie und Wasser beträgt bei einem solchen sechsstufigen Apparat für gleiche Leistung etwa den vierten Teil des Verbrauchs eines einfachen Destillierapparats.

*v. Steinwehr.*

**A. N. Krestownikow und G. A. Karetnikow.** Wärmekapazität von Cadmiumchlorid bei hohen Temperaturen. Seltene Metalle (russ.) **4**, 35—38, 1935, Nr. 4. Es wird die mittlere spezifische Wärme von  $\text{CdCl}_2$  bis  $540^{\circ}$  gemessen und eine empirische Gleichung:  $c = 0,10153 + 2 \cdot 10^{-8} (t - 15) + 2,294 \cdot 10^{-8} (t - 15)^2$  aufgestellt; die nach dieser Gleichung berechneten Werte erweisen eine genügende Übereinstimmung mit den experimentellen Daten. Ferner wird eine Gleichung für die wahre spezifische Wärme angegeben:  $c = 0,10154 - 1,536 \cdot 10^{-6} t + 0,877 \cdot 10^{-7} t^2$ , aus der die Mol- und Atomwärmen errechnet werden. Bei

niedrigeren Temperaturen wird eine Übereinstimmung mit den Gesetzen von Dulong-Petit und Neumann-Kopp gefunden. Der Wärmehalt von festem und flüssigem  $\text{CdCl}_2$  wird bis  $800^\circ$  bestimmt; durch graphische Interpolation ermittelt sich hieraus die Schmelzwärme zu  $37 \text{ cal/g}$  ( $6780 \text{ cal/g-Mol}$ ). Die Troutonsche Regel wird nicht erfüllt.

\*Gerassimoff.

**Kenneth A. Kobe and Clarence H. Anderson.** The heat capacity of saturated sodium sulfate solution. Journ. phys. chem. **40**, 429—433, 1936, Nr. 4. Die Kenntnis der spezifischen Wärme gesättigter Natriumsulfatlösungen ist bei der Gewinnung des Anhydrides aus der wässerigen Lösung von Bedeutung; da in der Literatur einschlägige Zahlenangaben fehlen, haben die Verff. entsprechende kalorimetrische Messungen unternommen. Die Meßergebnisse zeigen, daß sich die spezifische Wärme der gesättigten Natriumsulfatlösung zwischen  $32,4$  und  $102,8^\circ \text{C}$  durch die Interpolationsformel  $C = 0,803 - 1,14 \cdot 10^{-4} \cdot t - 3,2 \cdot 10^{-6} \cdot t^2$  darstellen läßt; in diesem Bereich ist die mittlere spezifische Wärme  $0,780 \text{ cal/Grad}$ . Die spezifische Wärme der gesättigten Natriumsulfatlösung beträgt zwischen  $20$  und  $32,4^\circ \text{C}$   $5,51 \text{ cal je Gramm Lösung (im Mittel)}$  und  $7,92 \text{ cal je Gramm Lösung im Anfang}$ . Die Umwandlungswärme des Natriumsulfatdekahydrats beträgt  $18\,700 \text{ cal/g Mol}$ .

Justi.

**L. S. Mason and E. Roger Washburn.** Specific heats and related properties of the binary system methyl alcohol-toluene. Journ. phys. chem. **40**, 481—491, 1936, Nr. 4. Verff. haben ein adiabatisches Kalorimeter für die Messung der spezifischen Wärmen von Flüssigkeiten entwickelt, mit dem man auch leicht Mischungswärmen bestimmen kann. Mit diesem Kalorimeter haben die Verff. die spezifischen Wärmen und Mischungswärmen von Methylalkohol-Toluol-Gemischen über den gesamten Konzentrationsbereich bei  $25$  und  $35^\circ \text{C}$  bestimmt. Die beobachteten spezifischen Wärmen der Lösungen waren stets größer, als man sie additiv berechnete, und die Mischung der beiden Bestandteile war stets von Wärmeverbrauch begleitet. Diese beiden Erscheinungen waren für kleine Alkoholkonzentrationen am ausgesprochensten. Ebenfalls wurde die Volumänderung und der Brechungsindex über den ganzen Konzentrationsbereich bei  $25$  und  $35^\circ$  gemessen; dabei ergab sich stets eine Volumverminderung bei der Mischung und ein Brechungsindex, der kleiner ist, als additiv berechnet. Die beobachteten thermischen Effekte werden so gedeutet, daß der in reinem Zustand assoziierte Methylalkohol anlässlich der Mischung und bei den Aufheizungen in kleinere Molekülkomplexe zerfällt. Die Volumkontraktion und der kleine Betrag des Brechungsindex kann vielleicht so erklärt werden, daß sich die dissoziierten Methylalkohol-Moleküle mit denen des Toluols in irgendeiner Form zusammenschließen.

Justi.

**W. F. Giauque and R. W. Blue.** Hydrogen Sulfide. The Heat Capacity and Vapor Pressure of Solid and Liquid. The Heat of Vaporization. A Comparison of Thermodynamic and Spectroscopic Values of the Entropy. Journ. Amer. Chem. Soc. **58**, 831—837, 1936, Nr. 5. Verff. haben reinen  $\text{H}_2\text{S}$  aus den Elementen synthetisiert und sein kalorisches Verhalten sowie den Dampfdruck zwischen  $16^\circ \text{abs.}$  und dem Siedepunkt untersucht. Der Dampfdruck des festen  $\text{H}_2\text{S}$  läßt sich danach zwischen  $164,9$  und  $187,61^\circ \text{abs.}$  (dem Schmelzpunkt) durch  $\log_{10} P \text{ (cm Hg)} = - (1329/T) + 9,285\,88 - 0,005\,126\,3 \cdot T$  wiedergeben; entsprechend gilt für den flüssigen Schwefelwasserstoff zwischen dem Erstarrungspunkt und  $213,17^\circ \log_{10} P \text{ (cm Hg)} = - (1145/T) + 7,947\,46 - 0,003\,22 \cdot T$ . Am Tripelpunkt herrscht ein Druck von  $17,389 \text{ cm Hg}$ , und die Schmelztemperatur blieb auf durchschnittlich  $0,002^\circ$  konstant, wenn man innerhalb von  $31$  Stunden  $3$  bis  $60\%$  der Substanz schmolz. Die Umwandlung bei  $103,52^\circ$  war sehr scharf,



wohingegen diejenige bei 126° sich über ein Intervall von über 1° erstreckte und statt als Phasenumwandlung als Gebiet anormal großer  $C_p$ -Werte beschrieben werden soll; das Maximum der Wärmeaufnahme lag dabei um 126,22°. Die Siedetemperatur ergab sich zu 212,77° abs. Die Übergangswärme bei 103,52° ist 368,2 cal/Mol, der integrale Wärmebedarf zwischen 126 und 127° 121,3 cal/Mol. Die Schmelzwärme beträgt 568,1 cal/Mol und die Verdampfungswärme 4463 cal/Mol. Diese Umwandlungswärmen und -temperaturen stimmen recht gut mit den früher von Clusius angegebenen Werten überein, ein genauer Vergleich der  $C_p$ -Daten ist aber nicht möglich gewesen, da Clusius bisher keine Tabelle, nur eine Kurve wiedergegeben hat. Die so ermittelten kalorischen Werte und Dampfdruckwerte haben einen Vergleich zwischen Experiment und Nernstschem Wärmesatz ermöglicht. Dazu wurde die Analyse des H<sub>2</sub>S-Spektrums von Cross benutzt, der auch eine spektroskopische Berechnung der freien Energie, Entropie und Wärmekapazität durchgeführt hat. Sein spektroskopischer Wert für die molare Entropie des H<sub>2</sub>S-Gases am normalen Siedepunkt beträgt 46,441 Entr.-Einh., in ausgezeichnete Übereinstimmung mit dem direkt ermittelten Zahlenwert der Verff. 46,38 + 0,1 Entr.-Einh.

Justi.

**Jaroslav Havlíček und Ladislav Miškovský.** Versuche der Masaryk-Akademie der Arbeit in Prag über die physikalischen Eigenschaften des Wassers und des Wasserdampfes. *Helv. Phys. Acta* 9, 161—207, 1936, Nr. 3. Bericht über die umfangreichen Messungen der physikalischen Eigenschaften des Wassers und des Wasserdampfes, die seit 1929 auf Kosten der Masaryk-Akademie in Prag von den Verff. und ihren Mitarbeitern durchgeführt wurden. Zuerst wurde der Wärmeinhalt des Wassers und des Dampfes von 1 bis 400 kg/cm<sup>2</sup> und bei Temperaturen von 20 bis 550° C gemessen und daraufhin die spezifische Wärme im Gebiet des kritischen Druckes und darüber hinaus von 200 bis 400 kg/cm<sup>2</sup> und von 350 bis 440° ermittelt. Dabei wurden im ganzen 1064 Messungen gemacht; wegen der umfangreichen tabellarischen Zusammenstellung muß auf die Originalarbeit selbst verwiesen werden. Von physikalischem Interesse ist es dabei, daß die auf  $p = 0$  extrapolierten Meßwerte für die spezifische Wärme des Dampfes im Bereich von 100 bis 600° C von den quantenmechanisch errechneten Zahlenwerten um höchstens  $\frac{1}{500}$  abweichen; bei 0° C beträgt die Differenz 0,5 %. Auf Grund der spektroskopisch errechneten Werte wurde eine umfangreiche Zustandsgleichung aufgestellt, deren Übereinstimmung mit sämtlichen eigenen Meßwerten und mit den Zahlen der internationalen Wasserdampf-Rahmentafeln eingehend geprüft wird. Für verschiedene Temperaturen wird folgende Zusammenstellung des Sättigungsdruckes  $p$  (kg/cm<sup>2</sup>), des spezifischen Volumens  $v$  (cm<sup>3</sup>/g) und des Wärmeinhaltes (kcal/kg) für Sattdampf gegeben:

|             |           |          |          |        |        |        |        |
|-------------|-----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|
| $t^{\circ}$ | 0         | 50       | 100      | 150    | 200    | 220    | 250    |
| $p$         | 0,006 228 | 0,125 78 | 1,033 23 | 4,8535 | 15,857 | 23,659 | 40,560 |
| $v$         | 206 100   | 12 037   | 1672,2   | 392,58 | 127,35 | 86,20  | 50,125 |
| $J$         | 597,3     | 618,7    | 638,7    | 655,7  | 667,2  | 669,6  | 669,7  |
| $t^{\circ}$ | 270       | 300      | 310      | 320    | 330    | 340    |        |
| $p$         | 56,137    | 87,611   | 100,64   | 115,12 | 131,18 | 148,96 |        |
| $v$         | 35,608    | 21,594   | 18,274   | 15,435 | 12,997 | 10,888 |        |
| $J$         | 666,7     | 656,3    | 651,0    | 644,5  | 636,8  | 627,8  | Justi. |

**F. M. Jaeger, E. Rosenbohm and R. Fonteyne.** The Exact Measurement of the Specific Heats of Metals at High Temperatures. XXIII. The Calorimetrical, Electrical and Thermoelectrical Behaviour of Ductile Titanium. I. *Proc. Amsterdam* 39, 442—452, 1936, Nr. 4. In Fortsetzung ihrer Meßreihe über die spezifische Wärme der Metalle bei höheren

Temperaturen haben die Verff. diejenige von reinem Titan untersucht, dessen Polymorphismus und Verzögerungserscheinungen die bisherigen Messungen unbefriedigend verlaufen ließen. Das reine Titan wurde durch van Arkel und de Boer durch thermische Dissoziation von  $\text{TiI}_4$  und Niederschlagen des freien Metalls auf einem dünnen negativ geladenen Wolframdraht erhalten. Die glänzenden Kristalle von  $\sim 1\text{ cm}$  Länge wurden zur Messung in einen dünnwandigen Platintiegel eingeschlossen. Wegen der Neigung des Ti, Gase auf sich zu adsorbieren, müssen alle Versuche im Hochvakuum ausgeführt werden. Bei den ersten Aufheizungen des Ti stellte sich ein Wärmegleichgewicht nur langsam ein; erst wenn außer den Umwandlungstemperaturen von 298 und 555° C auch diejenige von etwa 880 bis 906° überschritten war, stellte sich ein Gleichgewicht in kürzerer Zeit reproduzierbar ein. Trägt man die gemessenen Enthalpien gegen die Temperatur auf, so bemerkt man kleine Diskontinuitäten dieser Kurve bei 297 bis 300°, 398 bis 400° sowie bei ungefähr 554, 640 und 817°, die gut reproduzierbar sind; eine röntgenographische Untersuchung zeigt, daß zwischen 150 und 900° keine Strukturänderung auftritt. Sieht man von diesen Anomalien ab, so steigt die Kurve von 200° an verzögert mit  $t$ , hat bei etwa 600° einen Wendepunkt und steigt dann beschleunigt weiter, um nach einem spitzen Maximum bei etwa 900° wieder abzufallen. Zwischen 200 und 817° läßt sich die Enthalpie je Gramm Ti durch

$$Q = 0,08724 \cdot t + 0,18926 \cdot 10^{-3} \cdot t^2 - 0,271055 \cdot 10^{-6} \cdot t^3 + 0,151877 \cdot 10^{-9} \cdot t^4$$

wiedergeben, die wahre spezifische Wärme je Gramm entsprechend durch

$$c_p = 0,08724 + 0,37852 \cdot 10^{-3} \cdot t - 0,813165 \cdot 10^{-6} \cdot t^2 + 0,607508 \cdot 10^{-9} \cdot t^3.$$

Für die wahre spezifische Wärme je Gramm  $c_p$  und je Mol  $C_p$  erhält man zahlenmäßig

| $t^\circ$ | 200     | 300     | 400     | 500     | 600     | 700     | 800     | 900     |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $c_p$     | 0,13528 | 0,14401 | 0,14743 | 0,14916 | 0,15285 | 0,16215 | 0,18069 | 0,18509 |
| $C_p$     | 6,507   | 6,927   | 7,092   | 7,175   | 7,352   | 7,800   | 8,692   | 8,901   |

*Justi.*

**H. C. Blanck und K. L. Wolf.** Über Verbrennungswärmen und Sublimationswärmen. ZS. f. phys. Chem. (B) **32**, 139—144, 1936, Nr. 2. Verff. haben kalorimetrisch folgende Verbrennungswärmen organischer Stoffe in kcal/Mol ermittelt:

|  |                   |
|--|-------------------|
| Bernsteinsäure . . . . .                           | $358,7 \pm 0,1$   |
| d-Weinsäure . . . . .                              | $280,2 \pm 0,05$  |
| rac.-Weinsäure . . . . .                           | $276,7 \pm 0,1$   |
| meso-Weinsäure . . . . .                           | $280,7 \pm 0,05$  |
|  | $(276,1 \pm 0,4)$ |
| d-Weinsäuredimethylester . . . . .                 | $622,6 \pm 0,05$  |
| rac.-Weinsäuredimethylester . . . . .              | $619,7 \pm 0,2$   |
| meso-Dimetoxybernsteinsäuredimethylester . . . . . | $957,8 \pm 0,2$   |

Der eingeklammerte Wert für meso-Weinsteinsäure, der von Coops stammt, soll durch Wassergehalt des Präparats zu niedrig ausgefallen sein. Aus der Abhängigkeit der Dampfdrucke von der Temperatur konnten eine Reihe von Sublimationswärmen bestimmt werden; aus Verbrennungs- und Sublimationswärmen konnten die Verbrennungswärmen der freien (Dampf-) Moleküle errechnet werden. Darüber gibt folgende Tabelle Aufschluß:

| Substanz   | $S$            | $S_i$ | $Q_D$ |
|--|----------------|-------|-------|
| Benzophenon . . . . .                              | $18,8 \pm 0,2$ | 18,2  | —     |
| meso-Weinsäuredimethylester . . . . .              | $24,4 \pm 0,2$ | 23,8  | 641,6 |
| d-Weinsäuredimethylester . . . . .                 | $22,5 \pm 0,3$ | 21,9  | 644,5 |
| meso-Dimetoxybernsteinsäuredimethylester . . . . . | $20,6 \pm 0,2$ | 20,0  | 977,8 |



Dabei enthält die erste Spalte die Sublimationswärmen  $S$ , die zweite die inneren Sublimationswärmen  $S_i$  und die letzte die Verbrennungswärmen  $Q_p$  der freien Moleküle, alles in kcal/Mol. Die erhaltenen Zahlen werden im Hinblick auf innermolekulare Wirkungen „zwischenmolekularer“ Kräfte erörtert. *Justi.*

**Arthur F. Scott and G. L. Bridger.** The apparent volumes and apparent compressibilities of solutes in solution. III. Unsaturated and Supersaturated Solutions of Calcium Nitrate. Journ. phys. chem. **40**, 461—470, 1936, Nr. 4. In Anlehnung an frühere Arbeiten (s. diese Ber. S. 289) wird die Dichte und der Kompressibilitätskoeffizient bei 35° C von ungesättigten und übersättigten Calciumnitratlösungen untersucht. Es zeigt sich, daß die Abhängigkeit des scheinbaren molaren Volumens und die Kompressibilität des gelösten von der Konzentration nicht durch die von Masson oder von Redlich und Rosenfeld gegebenen Anschauungen erfaßt werden. *H. Ebert.*

**P. W. Bridgman.** Compressibilities and electrical resistance under pressure, with special reference to intermetallic compounds. Proc. Amer. Acad. **70**, 285—317, 1935, Nr. 7. An den intermetallischen Verbindungen ( $\text{Ag}_3\text{Cd}_8$ ,  $\text{Ag}_5\text{Zn}_8$ ,  $\text{Cu}_5\text{Cd}_8$ ,  $\text{Cu}_5\text{Zn}_8$ ,  $\text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ ,  $\text{CuZn}$ ,  $\text{AgCd}$ ,  $\text{AuZn}$ ,  $\text{AgZn}$ ,  $\text{Cu}_5\text{Sn}$ ,  $\text{Ag}_3\text{Al}$ ,  $\text{Mg}_3\text{Al}_2$ ,  $\text{Mg}_x\text{Al}_y$ ,  $\text{Mg}_3\text{Pb}$ ,  $\text{MgZn}_2$ ,  $\text{SbSn}$ ,  $\text{AuSb}_2$ ,  $\text{Sb}_3\text{Ti}_7$ ) und an  $\text{LiF}$ ,  $\text{Ag}_2\text{S}$ ,  $\text{PbSe}$ ,  $\text{PbTe}$ ,  $\text{Ag}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{NH}_3$  sowie an Basalt-Glas ist die Abhängigkeit des Volumens und des elektrischen Widerstandes von Druck und Temperatur bestimmt worden. Nach einer kurzen Einleitung und eines Hinweises auf das benutzte Piezometer sowie des Herstellgerätes für Einkristalle werden die Ergebnisse im einzelnen ausführlich wiedergegeben. Daran schließt sich die Mitteilung korrigierter Werte, die vor 1925 an Metallen gemessen wurden, und zwar für die Metalle:

|                     | Al    | Ca    | Co   | Cu   | Ce    | Au   | Pb    | Mo   | Ni   | Pd   | Pt   | Ag   | Sr    | Ta   | Ur   |
|---------------------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| $\alpha \cdot 10^7$ | 13,43 | 56,97 | 5,39 | 7,19 | 14,11 | 5,77 | 23,72 | 3,60 | 5,29 | 5,28 | 3,60 | 9,87 | 81,22 | 4,79 | 9,66 |
| $b \cdot 10^{12}$   | 6,2   | 63,9  | 2,3  | 3,0  | 6,1   | 3,4  | 20,3  | 1,19 | 2,4  | 2,4  | 1,8  | 5,06 | 100,6 | 0,4  | 3,26 |

Auffallend sind die Unregelmäßigkeiten im Verhalten der intermetallischen Verbindungen, dazu die Hysteresiserscheinungen sowohl bei der Kompressibilität wie bei Widerstand, die Knicke in den Zustandskurven und die lange Nachwirkung. Für dieses Verhalten werden die Überstrukturen verantwortlich gemacht. Das additive Gesetz ist nicht erfüllt. Der Druckkoeffizient des Widerstandes ist wie bei den normalen Metallen negativ, aber verhältnismäßig viel kleiner. *H. Ebert.*

**W. Mund.** Remarques générales sur l'application de la thermodynamique aux équilibres chimiques dans les systèmes homogènes. Ann. de Bruxelles (B) **56**, 15—34, 1936, Nr. 1. Im Verlaufe einer zusammenfassenden Darstellung über die Anwendung der Gibbs'schen Thermodynamik auf chemische Gleichgewichte in homogenen Systemen kommt Verf. zu folgenden Schlußfolgerungen: Die Theorie des thermodynamischen Potentials und der Affinität schließt in sich ein die physikalische Reversibilität der betrachteten Umwandlungen und damit die Gleichmäßigkeit der Temperatur und des Druckes. Für das Le Chateliersche Prinzip läßt sich eine einfache und direkte Anwendbarkeit auf Veränderungen des Druckes und der Temperatur in einem homogenen System ohne Verwendung thermodynamischer Funktionen zeigen. Die Gleichheit der partiellen molekularen Potentiale  $\varphi_i$ ,  $\psi_i$ ,  $H_i$  und  $U_i$  läßt sich ausgehend von der Definition der Funktionen  $\varphi$ ,  $\psi$ ,  $H$  und  $U$  zeigen, wenn man von der Reversibilität der Änderungen des Druckes und der Temperatur Gebrauch macht, die mit der Reaktion einhergehen. Infolge dieser Reversibilität ist die nicht kompenzierte Wärme unabhängig von Druck- und Temperaturveränderungen, sie

ist ein Maß für die Irreversibilität des chemischen Prozesses und nach der Theorie von De Donder seiner Affinität. Den Schluß bilden Betrachtungen über die Thermodynamik von Gemischen. *Justi.*

**Marcel Godchot, Mlle Germaine Cauquil et Raymond Calas.** Sur les deuterhydrates de krypton et de xénon. C. R. **202**, 759—760, 1936, Nr. 9. Im Anschluß an die Versuche von Villard am Argon, und von Forcrand an Krypton und Xenon, die die Bildung von Edelgashydraten gemäß der Zusammensetzung  $M + 6\text{H}_2\text{O}$  ergeben haben, haben die Verff. entsprechende Versuche mit Krypton und Xenon am schweren Wasser ausgeführt. Dazu lösten die Verff. in 99,2 %igem  $\text{D}_2\text{O}$  bei Temperaturen zwischen 3 und  $20^\circ\text{C}$  Kr und Xe unter Drucken von 20 bis 88 Atm. Aus dem Zusammenhang zwischen Temperatur und Druck berechneten sie mit Hilfe der Clausius-Clapeyronschen Formel Bildungswärmen, aus denen sie auf die Bildung von Edelgashydraten gemäß  $M + \text{D}_2\text{O}$  schließen. *Justi.*

**Mildred M. Hicks-Bruun and Johannes H. Bruun.** The Freezing Point and Boiling Point of Propane. Journ. Amer. Chem. Soc. **58**, 810—812, 1936, Nr. 5. Da die bisher bekannten Werte für den Gefrierpunkt des Propanes sehr stark differierten, dazu experimentelle und theoretische Bedenken bestanden, bestimmten die Verff. mit besonderer Sorgfalt noch einmal diesen Wert. Sie fanden  $-187,1 \pm 0,1^\circ\text{C}$  für reines Propan; das handelsübliche hat einen etwas niedrigeren Gefrierpunkt. Der Siedepunkt liegt bei  $-42,17 \pm 0,05^\circ\text{C}$ . *H. Ebert.*

**Ernst Cohen and A. K. W. A. van Lieshout.** Ein elektrisches Druckdilatometer. Proc. Amsterdam **39**, 596—603, 1936, Nr. 5. Zur Feststellung z. B. des Druckeinflusses auf die Umwandlungstemperatur polymorpher Umwandlungen, des Vorgangs graues Zinn  $\rightleftharpoons$  weißes Zinn, bedienen sich die Verff. eines bereits vor längerer Zeit von Lussana (1904) angegebenen Verfahrens. Die auftretende Volumenänderung wird durch eine Änderung im Stande einer Quecksilbersäule angezeigt, indem der im Quecksilber untersuchte Teil eines Platindrahtes verlängert oder verkürzt wird. Der elektrische Widerstand des herausragenden Teiles wird mit einer Pogendorffschen Kompensationsspaltung gemessen. Der Apparat, seine Füllung, die Widerstandsmessung werden ausführlich beschrieben. Im besonderen Versuch ergab sich, daß die Umwandlung in weißes Zinn bei  $13,2^\circ\text{C}$  und 200 Atm. spontan eintritt. Auch für niedrigere Drucke scheint der Apparat empfindlich genau, so daß nunmehr auch für solche Drucke Versuche eingeleitet sind. *H. Ebert.*

**Julius Ulsamer.** Die Wärmeleitfähigkeit der Luft und anderer technisch wichtiger Gase. ZS. d. Ver. d. Ing. **80**, 537—543, 1936, Nr. 18. Ausgehend von zwei neueren englischen Arbeiten über die Wärmeleitzahlen von Gasen (Kannuliuk und Martin sowie Hercus und Sutherland) betrachtet Verf. kritisch die beiden vorwiegend zu Absolutmessungen verwendeten Verfahren, das Hitzdraht- und das Plattenverfahren, indem er die Untersuchungen von Kraussold und von Weber über die Bedeutung der Grashof'schen und Prandtl'schen Kenngrößen heranzieht. Für das neuerlich bevorzugte Hitzdrahtverfahren werden die für die Wärmeübertragung in zylindrischen Schichten geltenden Beziehungen auf die Theorie der Meßrohre angewendet und der Einfluß der schwer zu erfassenden Konvektion zahlenmäßig bestimmt. In umfangreichen Tabellen werden die neueren Meßresultate nach Verfahren getrennt zusammengestellt und verglichen. *Justi.*

**W. H. Keesom and Miss A. P. Keesom.** On the heat conductivity of liquid helium. Physica **3**, 359—360, 1936, Nr. 5. Bei ihren kalorimetrischen



Untersuchungen über die spezifische Wärme des flüssigen He hatten die Verff. beobachtet, daß im He I der oberhalb  $2,19^{\circ}\text{C}$  abs. stabilen Phase der Temperaturgleich bedeutend langsamer vor sich geht als im He II, also unterhalb von dieser Umwandlungstemperatur. Nachdem andere Erklärungsmöglichkeiten ausgeschlossen werden konnten, blieb als wahrscheinlichste Deutung dieses Befundes eine sprunghafte Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit bei der Umwandlung He I  $\rightarrow$  He II. Hier geben die Verff. die ersten Resultate ihrer damals geplanten Wärmeleitfähigkeitsmessungen wieder. Das Wärmeleitvermögen einer zylindrischen Schicht von He I von 5 mm Höhe und 18 mm Radius wurde zwischen zwei Kupferplatten gemessen, die beide ein Heizelement und ein Phosphorbronze-Widerstandsthermometer trugen. Es ergab sich die Wärmeleitfähigkeit bei  $3,3^{\circ}\text{abs.}$  zu  $\kappa = 6 \cdot 10^{-5} \text{ cal/Grad} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}$  (diese Zahl entspricht etwa der für Luft bei Zimmertemperatur). Bei Temperaturen unter  $2,19^{\circ}$  erwies sich die Wärmeleitfähigkeit als so groß, daß sie mit dieser Anordnung nicht gemessen werden konnte; vielmehr mußte der Querschnitt des He-Zylinders erheblich verkleinert, seine Länge vergrößert werden. Es gelang, den Wärmewiderstand von He-Fäden von 0,6 mm Durchmesser und 22 bzw. 94 cm Länge zu messen; die Anwendung zweier verschiedener Längen war notwendig, um einen Übergangswiderstand zwischen Cu und He II zu eliminieren. Es ergaben sich so vorläufige Werte von  $\kappa = 190 \text{ cal/Grad} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}$ , womit die Wärmeleitfähigkeit des Cu bei Zimmertemperatur um mehr als das 200fache übertroffen wird. Die Wärmeleitfähigkeit des siedenden He ändert sich danach beim Unterschreiten des Umwandlungspunktes von  $2,19^{\circ}\text{abs.}$  um den Faktor  $3 \cdot 10^6$ . Dieser Sprung des Wärmeleitvermögens auf den höchsten bisher beobachteten Wert läßt die Verff. von „Suprawärmeleitfähigkeit“ sprechen. *Justi.*

**S. Erk und A. Keller.** Die Wärmeleitfähigkeit von Glyzerin-Wassergemischen. *Phys. ZS.* **37**, 353—358, 1936, Nr. 10. Die Wärmeleitfähigkeit wässriger Glycerinlösungen wurde zwischen 6 und  $72^{\circ}\text{C}$  und zwischen 18 und 88 Gew.-% Glyceringehalt mit einer geschätzten Meßgenauigkeit von  $\pm 2\%$  gemessen. Eine Gleichung wurde aufgestellt, die zusammen mit einer Kurve oder Tabelle des Temperaturkoeffizienten die Ergebnisse auf  $\pm 2\%$  genau wiedergibt. Die Versuchsergebnisse wurden mit früheren Angaben aus dem Schrifttum verglichen. *Erk.*

**Vichniesky.** Relation entre le phénomène vibratoire accompagnant la détonation, la durée de la montée en pression et la valeur de la pression maxima durant la combustion dans un moteur thermique. *C. R.* **202**, 1655—1656, 1936, Nr. 20. Es werden Versuchsergebnisse über die Wirkung von Antiklopfmitteln für Verbrennungsmotoren mitgeteilt. Mit einer früher beschriebenen Methode (vgl. diese Ber. **15**, 721, 1934) wird der höchste Druckwert und die Zeitdauer für den Druckanstieg in Abhängigkeit von der Zündstellung für verschiedene Zusätze und verschiedene Kompression bestimmt. Hiernach kann die Reihenfolge von verschiedenen Zusätzen bezüglich ihrer Wirkung als Antiklopfmittel bei höherer Kompression die umgekehrte sein als die bei niedriger Kompression. *Johannes Kluge.*

#### 4. Aufbau der Materie

**M. J. Buerger.** An Apparatus for Conveniently Taking Equi-Inclination Weissenberg Photographs. *ZS. f. Krist.* **94**, 87—99, 1936, Nr. 2/3. *Scheel.*

**S. W. Barnes and L. A. Du Bridge.** Sensitivity of Photon Counters. *Phys. Rev.* (2) **49**, 409, 1936, Nr. 5. Die Grenze der Empfindlichkeit der Geiger-

Müllerschen Zählrohre, die auf ultraviolettes Licht ansprechen, ist gesetzt erstens durch die Anzahl der Dunkelstöße und zweitens durch die Größe des lichtelektrischen Effektes an der Oberfläche. Eine im Vakuum destillierte Mg-Oberfläche besitzt einen sehr günstigen Effekt (etwa  $10^{-2}$  Elektron/Quant) und gibt daher eine etwa tausendfache Empfindlichkeit der Zähler mit Zylindern aus Ni, Mo, Au u. a. Als Gasfüllung wird ein Gemisch aus reinem He und Ne angegeben, da die meisten anderen Gase die aktive Oberfläche zerstören. *Johannes Juilfs.*

**Walter D. Claus and Alexander Hollaender.** The Geiger-Müller Photon Counter. Quantitative Aspects, Detection of Small Intensities, Use in Absorption Spectroscopy. Phys. Rev. (2) 49, 409—410, 1936, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird der Geiger-Müllersche Photonen-zähler als Photozelle verwandt und auf den Wert des Zählers für das Studium der Feinstruktur der Absorptionsspektren hingewiesen. *Johannes Juilfs.*

**N. S. Gingrich.** Voltage Sources and Amplifiers for Geiger-Müller Tube Counters. Phys. Rev. (2) 49, 481, 1936, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.)

**N. S. Gingrich.** Voltage Sources and Amplifiers for Geiger Counters. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 7, 207—210, 1936, Nr. 5. In dem von R. D. Evans (Rev. Scient. Instr. 5, 371, 1934) angegebenen Stabilisator für Spannungen, wie sie für Geigersche Zählrohre Verwendung finden, wird die Batterie zur Aufrechterhaltung einer festen Gittervorspannung durch ein Neonentladungsröhr ersetzt; wegen der günstigen Charakteristik der Entladung schwankt die Spannung am Neonrohr selbst bei größerer Stromänderung nur unwesentlich, wodurch eine saubere Einstellung der gewünschten Spannung mit Hilfe eines zur Neonlampe parallel geschalteten variablen Widerstandes zur Regelung der Gittervorspannung ermöglicht wird. Weiter läßt sich die Anordnung vereinfachen durch Verwendung einer Serie von hintereinander geschalteten Neonlampen als Spannungsteiler, wobei dann nur noch ein einfaches Gleichrichterrohr gebraucht wird. — Ein neuer Verstärker, der als Bestückung außer zwei normalen Röhren noch ein kleines Neonrohr als Thyatron aufweist, wird ausführlich beschrieben. Eine Vereinfachung des Geräts wird erreicht durch Verwendung des neongefüllten „Stroboskops“ (kalte Kathode, zwei Gitter, eine Anode), wie es bisher bei stroboskopischen Messungen gebraucht wurde. Die Entladungszeit liegt in der Größenordnung von  $10^{-3}$  sec. *Johannes Juilfs.*

**Roy C. Spencer.** Focusing Effect of Double Crystal Spectrometer. Phys. Rev. (2) 49, 704, 1936, Nr. 9. Verf. erläutert kurz die Fokussierungsbedingung beim Doppelkristallspektrometer in antiparalleler Stellung der beiden Kristalle. Ist  $\Delta\theta$  die Differenz der Bragg'schen Winkel zweier Strahlen, von denen der eine durch die Achse des zweiten Kristalls geht, dann überschneiden sich die beiden Strahlen in einem bestimmten Abstand von der Kristallachse. Dieser Abstand beträgt etwa  $\frac{1}{3}$  des Abstandes vom Fokus bis zu der Kristallachse (genauer:  $\sin \theta / \sin 3 \Delta \theta$ ). Es bietet erhebliche Vorteile, wenn man die Ionisationskammer in dieser Entfernung vom zweiten Kristall des Doppelkristallspektrometers aufstellt. *Nitka.*

**W. A. Wooster and A. J. P. Martin.** An Automatic Ionization Spectrometer. Proc. Roy. Soc. London (A) 155, 150—172, 1936, Nr. 884. Eine genaue Kristallstrukturbestimmung mit Röntgenstrahlen erfordert neben der Kenntnis der Reflexionswinkel auch die Kenntnis der Reflexionsintensitäten. Verf. konstruieren, namentlich zum Gebrauch bei größeren Untersuchungsreihen, ein vollständig automatisch arbeitendes Ionisationsspektrometer, das in bester Weise allen Anforderungen einer Strukturbestimmung genügt. Das Instrument erlaubt eine rasche und



bequeme Aufstellung des Kristalles und der Ionisationskammer in der gewünschten Stellung. Der Ionisationsstrom in der mit Argon von 4 Atm. Druck gefüllten Ionisationskammer wird verstärkt und photographisch registriert. Die einmal gewählte Aufstellung des Kristalles und der Ionisationskammer, die gleichzeitig mit dem Kristall bewegt wird, gestattet alle möglichen Reflexe einer Ebene parallel zur gewählten Kristallachse zu erfassen. Gehen Kristall und Ionisationskammer durch eine Reflexionsstellung durch, so wird die Winkelgeschwindigkeit automatisch verlangsamt. Die Reflexionsintensitäten können auf zwei verschiedene Weisen registriert werden: Durch Messung des integralen Reflexionsvermögens oder durch punktweise Aufnahme der Reflexionsintensität in Abhängigkeit vom Reflexionswinkel. Die ausführlich beschriebenen Einzelheiten der automatisch arbeitenden Apparatur müssen der Abhandlung selbst entnommen werden. *Nitka.*

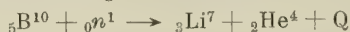
**C. B. Madsen.** Über die Methode zur Messung von Radioaktivitäten mittels Zählrohr und Kompensationsverstärker. *ZS. f. Phys.* **101**, 72—76, 1936, Nr. 1/2. Die von Buch Andersen angegebene Methode, die bei der Anwendung von Zählrohren zum Nachweis schwach radioaktiver Substanzen infolge der Einwirkung fremder Strahlung, insbesondere der Höhenstrahlung, auftretenden Störungen dadurch zu beseitigen, daß das Zählrohr von einer Anzahl anderer Zählrohre umgeben wird, die so mit dem ersten kombiniert werden, daß nur die Stöße des zentralen Zählwerks registriert werden, wurde mit Hilfe der von J. C. Madsen in einer vorhergehenden Arbeit beschriebenen Spannungsteilerkopplung noch wirksamer gestaltet. Die bereits von Buch Andersen beschriebene Beobachtung, daß es schwierig ist, den Verstärker so einzustellen, daß er koinzidierende Stöße kompensiert, die aus verschiedenen Zählern kommen, was vermutlich auf der ungleichen Dauer der Stöße beruht, führte dazu, den Zählerdraht und den Nullpunkt mit einem Kondensator über den Ableitwiderstand zu überbrücken, wodurch bei geeigneter Wahl der Größe der Kapazität tatsächlich eine bessere Kompensation zu erzielen war. *v. Steinwehr.*

**H. J. Taylor.** The disintegration of boron by neutrons. *Proc. Phys. Soc.* **47**, 873—876, 1935, Nr. 5 (Nr. 262). Eine mit Boraxlösung getränkte photographische Platte wird mit schnellen und mit durch Paraffin verlangsamen Neutronen aus einem starken Radon + Beryllium-Präparat bestrahlt. Die langsamen Neutronen rufen zahlreiche geradlinige Bahnsuren hervor, die bis zu zehn Silberkörner enthalten. Diese Bahnen, deren Länge  $1,1 \pm 0,1$  cm Luftäquivalent beträgt, sind die Summe der Bahnen des Li- und He-Kernes aus der Kernumwandlung  $B^{10} + n^1 \rightarrow Li^7 + He^4$ . Bei der Umwandlung durch langsame Neutronen müssen die beiden Kerne in entgegengesetzten Richtungen auseinanderfliegen. Aus der Bahnlänge errechnet Verf. die bei der Umwandlung frei werdende Energie zu  $2 \cdot 10^6$  e-V. Bei schnellen Neutronen bilden die Bahnen einen kleineren Winkel als  $180^\circ$  miteinander; auch solche geknickten Bahnen werden beobachtet. Außerdem werden bei der Bestrahlung mit schnellen Neutronen auch einige dreifach gegabelte Bahnen gefunden, die der Umwandlung  $B^{10} + n^1 \rightarrow He^4 + He^4 + He^3$  zugeschrieben werden, welche unter Energieaufnahme von etwa  $0,3 \cdot 10^6$  e-V verläuft. *Fränz.*

**D. Roaf.** The Disintegration of Boron. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **153**, 568—576, 1936, Nr. 880. Verf. beschreibt eine Wilson-Kammer, die mit  $BF_3$  gefüllt wurde, dem zur Erzeugung des Nebels  $CCl_4$ -Dampf zugesetzt war. Er untersucht die Umwandlung  $B^{10} + n^1 \rightarrow Li^7 + He^4$ . Die langsamen Neutronen liefert ein Radon + Beryllium-Präparat in einem Paraffinblock; als Radonquelle standen 1,5 g Radium zur Verfügung. Die in entgegengesetzten Richtungen auseinanderfliegenden Li- und He-Kerne bilden eine geradlinige Bahn, deren Länge aus den acht besten Auf-

nahmen zu  $1,15 \pm 0,04$  cm Luftäquivalent ausgemessen wurde. Hieraus berechnet Verf. als Energietönung der Reaktion  $1,50 \pm 0,05 \cdot 10^{-3}$  Masseneinheiten ( $= 1,40 \cdot 10^6$  e-V). Fränz.

**Robert J. Walen.** Sur la désintégration du bore par les neutrons. C. R. 202, 1500—1502, 1936, Nr. 18. Eine kürzlich von Roaf mit der Wilson-Kammer ausgeführte Untersuchung der nach der Reaktionsgleichung



verlaufenden Umwandlung des Borkerns hatte zu anderen Reichweiteergebnissen der Umwandlungsprodukte geführt als ältere Messungen (Kurtschatow und Mitarbeiter; A m a l d i). Da von der Zuverlässigkeit der Reichweitemessungen die Genauigkeit der Energiebilanz abhängt, wurden vom Verf. diese Reichweiten möglichst genau Neubestimmt; er benutzte zur Messung einen Proportionalverstärker in Verbindung mit einer Ionisationskammer von 8 mm Tiefe. Die Neutronenquelle bestand aus 100 mg Po + Be und war von 5 cm Paraffin umgeben. Nach zwei verschiedenen Methoden erhielt er eine Reichweite von  $8,5 \pm 0,3$  mm für das emittierte  $\alpha$ -Teilchen und von  $\sim 3 \pm 0,5$  mm für den Rückstoßkern. Aus der Energiebilanz folgt ein Wert für die Umwandlungsenergie  $Q$  von  $2,35 \pm 0,05 \cdot 10^6$  e-V in guter Übereinstimmung mit A m a l d i. Zu dem gleichen Wert von  $Q$  gelangt man auch, wenn man die beiden gut bekannten Reaktionen



kombiniert.

Weiss.

**Erwin Fischer Colbrie.** Atomzertrümmerungsversuche mit RaB + C als Strahlungsquelle, II. Stickstoff. Wiener Anz. 1936, S. 70, Nr. 9. Von Stickstoff durch Beschießung mit RaC'- $\alpha$ -Teilchen herausgeschleuderte Protonen wurden mit dem Röhrenelektrometer nach einer Zweizählwerkmethodem gemessen. Die differentiellen Absorptionskurven weisen zwei H-Strahlengruppen auf mit einer Energietönung von  $-2,75 \cdot 10^6$  bzw.  $-1,45 \cdot 10^6$  e-V. Die Differenz der beiden Energietönungen findet sich in der Energie einer  $\gamma$ -Strahlung wieder. Nitku.

**D. E. Wooldridge and F. A. Jenkins.** Enrichment of Nitrogen in the Isotope  $\text{N}^{15}$ . Phys. Rev. (2) 49, 704, 1936, Nr. 9. In einer früheren Untersuchung (Phys. Rev. 49, 404, 1936) wurde  $\text{C}^{13}$  durch Diffusion des Methans in einer Apparatur nach Hertz angereichert. Weitere darauffolgende Diffusionen haben den dort gefundenen Anreicherungsfaktor von  $\text{C}^{13}$  noch erhöhen können. Verff. sind jetzt bis zu einer Anreicherung von 13,1 Atom-% gelangt. Die gleiche Anreicherungsmethode wurde auf Stickstoff angewandt. Man gelangte durch sukzessive Diffusionen hier zu einer Anreicherung des  $\text{N}^{15}$  von 3 Atom-%. Im gewöhnlichen Stickstoff ist  $\text{N}^{15}$  zu  $1/350$  anwesend, das bedeutet also eine Anreicherung um mehr als den Faktor 10.

Fahlenbrach.

**Rafael Grinfeld.** La transmutacion de los elementos y la estructura del nucleo atomico. Publ. La Plata (Serie fisica) 1, 65—87, 1935, Nr. 1 (Nr. 103). (Spanisch mit französischer Zusammenfassung.) Verf. gibt einen Bericht über die Entwicklung der Atomzertrümmerung und über die Struktur der Atomkerne. In dem hier referierten ersten Teil des Berichts beschreibt er zunächst die ersten Versuche Rutherford's zur Atomzertrümmerung und die darauffolgenden Untersuchungen über die Existenz von Potentialschwellen im Kern im Zusammenhang mit der Theorie von Gurney und Condon und von Gamow. Danach folgen die Untersuchungen von Bothe und Becker, von Curie-Joliot und von Chadwick zur Entdeckung des Neutrons und die Versuche zu einer exakten Bestimmung der Masse des Neutrons. Verf. berichtet über die Heisenbergsche Theorie der Elementarteilchen der Atomkerne, wonach Protonen und Neutronen



gleichberechtigt sind. Aus dem wahrscheinlichsten Wert für die Masse des Neutrons und aus theoretischen Gründen glaubt er aber, daß die Neutronen die Elementarteilchen sind und daß die Protonen aus Neutronen und positiven Elektronen bestehen.

*Fahlenbrach.*

**James W. Broxon and George T. Merideth.** Gamma-Ray Ionization Currents in Air. Phys. Rev. (2) 49, 415, 1936, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit einer Ionisationskammer, die es erlaubte, innerhalb weite Bereiche der Temperatur, des Druckes, der Wandspannung und der Intensität die ionisierende Strahlung zu messen, wurde die Ionisation einer weichen  $\gamma$ -Strahlung bei Gradienten bis zu 4000 Volt/cm und 170 Atm. untersucht. Die Ergebnisse sind annähernd die gleichen wie die von Clay und Van Tijn und James W. Broxon.

*Johannes Juilfs.*

**G. Bernardini und D. Bocciairelli.** Über das Spektrum der Neutronen von Po + Be. Ric. sci. Progresso tecn. Econ. naz. (2) 7 [1], 128—130, 1936. Es wurde das energetische Spektrum der gemäß der Reaktion  ${}^9\text{Be} + {}^4\text{He} = {}^{12}\text{C} + {}^1_0\text{n} + \gamma$  ausgesandten Neutronen untersucht. Zur Verfügung stand ein Po + Be-Präparat hoher Intensität mit 80 mCurie. Die Übereinstimmung zwischen berechneten und experimentellen Werten ist gut.

*\*Gottfried.*

**B. Pontecorvo und G. C. Wick.** Über die Diffusion der Neutronen. I. Ric. sci. Progresso tecn. Econ. naz. (2) 7 [1], 134—137, 1936. Es wurde die Reflexion von Neutronen an einer ebenen Fläche bestimmt. Die Aktivität der Neutronen wurde gemessen an der Radioaktivität, die in einem Einfänger ausgelesen wurde. Als Einfänger wurden benutzt Cd und Rh. Neutronenquelle war ein RaEm-Präparat von 700 bis 200 mCurie. Als reflektierende Substanzen wurden untersucht Al, Fe, Cu, Ag, Cd und Au. Die vorläufigen Messungen ergaben, daß in dem Verhalten der Gruppen C und D in bezug auf die Reflexion keine wesentlichen Unterschiede bestehen.

*\*Gottfried.*

**A. Friedel.** Absorption schwerer Atom-Kanalstrahlen in Materie. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 17, 5, 1936, Nr. 1. Die Energieverluste von Helium-, Stickstoff- und Sauerstoffkanalstrahlen beim Durchgang durch dünne Metallfolien werden im Bereich von 15 bis 100 kV untersucht. Es zeigt sich, daß der atomare Energieverlust für alle diese Strahlenarten mit wachsender Geschwindigkeit merklich ansteigt. Der atomare Energieverlust in Aluminium, Kupfer, Silber, Zinn und Gold entspricht bei geringen Strahlgeschwindigkeiten nicht der Ordnungszahl. Ein Stickstoffkanalteilchen wird bei einer Geschwindigkeit von etwa  $0.8 \cdot 10^8$  cm/sec durch ein Aluminiumatom stärker gebremst als durch ein Goldatom.

*Verleger.*

**I. Sokolskaya.** The concentration of electron beams by gases. Techn. Phys. USSR. 3, 28—38, 1936, Nr. 1. Verf. untersucht für einen Elektronenstrahl die Beziehungen zwischen der Fokussierungsentfernung, dem Gasdruck, der Stromstärke, der Elektronengeschwindigkeit und ferner die Entladungsvorgänge, die mit der Gaskonzentration verbunden sind. Resultate: 1. Die Umgebung des gaskonzentrierten Elektronenstrahls enthält eine große Zahl positiver Ionen, die aus dem Strahl herausdiffundiert sind und zu den negativ geladenen Wänden wandern; bei kleinen Drucken reicht die Konzentration dieser Ionen zur Kompensierung der negativen Wandladungen nicht aus. Andererseits befinden sich auch langsame Elektronen in diesem Raum, die zur Anode wandern. 2. Der Raum außerhalb des Strahles ist von einer Art Plasma erfüllt. 3. Unter Bedingungen für gute Konzentration hat der Raum negatives Potential, und zwar um so höher negatives, je kleiner der Gasdruck und die Strahlstromstärke ist. 4. Wenn nach Abstellen des Strahles die Wände sich bis zum Kathodenpotential aufladen, so

bleiben sie auch nach Wiederanstellen des Strahles auf Kathodenpotential, womit die Intensität der den Strahl umgebenden Entladung vergrößert wird. Es entsteht ein bestimmter begrenzter Raum mit Anodenpotential, der in einem scharfen Potentialabfall in den zum Wandpotential gehörigen Raum übergeht. 5. Für stabile Konzentration ist die Anwesenheit eines den Strahl umgebenden Plasmas notwendig; bei Anlegung von hohem, positivem Potential an die Wände wird das Gleichgewicht im Plasma und damit die Konzentration gestört. Die Auswirkungen dieser Resultate für den Gebrauch technischer Elektronenstrahlröhren mit Gaskonzentrationen werden kurz erwähnt.

*Kollath.*

**A. J. Alichanian, A. J. Alichanov und L. A. Arzimovič.** Das Gesetz der Erhaltung des Impulses bei der Annihilation von Positronen. C. R. Moskau (N. S.) 1936 [1], 287—288, Nr. 7. Mit Hilfe zweier Paare von Geiger-Müller-Zählern, die in einer Ebene oder in zwei aufeinander senkrechten Ebenen durch einen Positronenstrahl angebracht werden können, werden Koinzidenzmessungen über die Entstehung von  $\gamma$ -Strahlen bei der Vernichtung der Positronen wiederholt. In Übereinstimmung mit den Messungen von Klemperer werden jedesmal zwei Quanten in entgegengesetzten Richtungen (Impulssatz!) festgestellt. Daraus, daß der Winkel zwischen den Quanten stets zwischen  $150^\circ$  und  $180^\circ$  lag, konnte geschlossen werden, daß die Annihilisation der Positronen bei Energien unter 80 kV stattfindet.

*Henneberg.*

**D. R. Hartree and W. Hartree.** Self-consistent Field, with Exchange, for Beryllium. II. The  $(2s)(2p)^3P$  and  $^1P$  Excited States. Proc. Roy. Soc. London (A) 154, 588—607, 1936, Nr. 883. (I. vgl. diese Ber. 16, 1623, 1935.) Die Fock'schen Gleichungen für das Hartree-Feld mit Austausch sind für die beiden ersten angeregten Terme des neutralen Berylliums aufgestellt und numerisch gelöst worden. Die numerischen Rechnungen mußten für beide Terme getrennt durchgeführt werden; bei  $^1P$  waren sie wegen der Empfindlichkeit der  $(2p)$ -Eigenfunktion recht mühsam. Die  $(2s)$ - und erst recht die  $(2p)$ -Eigenfunktionen zeigen ziemliche Abweichungen für die beiden Terme. Die berechneten Energien stehen in guter Übereinstimmung mit den beobachteten Werten. Besonders die Größe der Singulett-Triplett-Aufspaltung wird durch die Berücksichtigung des Austauschs sehr verbessert.

*Henneberg.*

**Albert Sprague Coolidge and Hubert M. James.** Wave Functions for  $1s2s^1S$  Helium. Phys. Rev. (2) 49, 676—687, 1936, Nr. 9. Mit Hilfe einer abgeänderten Hylleraas'schen Variationsmethode leiten Verff. die im Titel genannte Wellenfunktion her. Die Energie läßt sich mit einem Fehler von nur 0.005 e-V bestimmen. Verff. erörtern die für das Verfahren geeigneten Funktionen und geben Wellenfunktionen des Hartreeschen und Fock'schen Typs sowie eine handlichere Funktion, die  $r_{12}$  nicht enthält, an. Die Funktionen werden vom Standpunkt der Polarisationsmethode von Hylleraas und Bethe erörtert; die Rechnungen nach der Polarisationsmethode werden erweitert und mit denen der Variationsmethode verglichen.

*Henneberg.*

**Hubert M. James and Albert Sprague Coolidge.** On the Ground State of Lithium. Phys. Rev. (2) 49, 688—695, 1936, Nr. 9. Verff. haben Wellenfunktionen verschiedener Formen hinsichtlich ihrer Eignung für die Darstellung des Grundzustandes des Lithiums untersucht. Fehler in der  $K$ -Schale haben auf die berechnete Ionisationsenergie nur geringen Einfluß. Mit den besten Funktionen, die die relative Lage von  $K$ - und  $L$ -Elektronen nicht berücksichtigen, wird die Ionisationsenergie bis auf 0,05 e-V genau bestimmt. Um die Polarisierungseffekte zwischen den Schalen zu berücksichtigen, mußte die Methode von Hylleraas erweitert werden. Hinsichtlich der Ergebnisse vgl. diese Ber. 16, 1717, 1935.

*Henneberg.*



**H. A. Wilson.** The Calculation of Atomic Weights from Nuclear Reaction Energies. Proc. Roy. Soc. London (A) 154, 560—563, 1936, Nr. 883. Der Verf. berechnet in dieser Arbeit Atomgewichte lediglich aus Umwandlungsenergien von Kernreaktionen, ohne Zuhilfenahme der Kenntnis von Atomgewichten, die nach anderen Methoden bestimmt worden sind. Daß das möglich ist, läßt sich leicht zeigen. Man denkt sich irgendein Atom durch Zusammenfügung von Protonen und Neutronen gemäß der Reaktion

$$z \cdot {}_1\text{H}^1 + (w - z) \cdot {}_0n^1 = {}_zA^w + {}_zE^w$$

gebildet, dann ist  ${}_zE^w$  die Bildungsenergie des Atoms  ${}_zA^w$ . Zu den Atomgewichten von  $N$  verschiedenen Elementen ( ${}_1\text{H}^1$  und  ${}_0n^1$  eingerechnet) gehören dann immer  $N - 2$  Bildungsenergien. Die Bildungsenergien hängen auf einfache Weise mit den Energien von Umwandlungsprozessen zusammen, jedoch natürlich so, daß den  $N - 2$  Bildungsenergien auch  $N - 2$  unabhängige Reaktionsenergien entsprechen. Will man also  $N$  Atomgewichte berechnen, so hat man zunächst  $N - 2$  unabhängige Energiegleichungen. Eine weitere Gleichung wird durch die Festsetzung  $O_{16} = 16$  gewonnen. Die letzte fehlende Gleichung ist der direkte Wert der Differenz  ${}_0n^1 - {}_1\text{H}^1$ , und dieser Wert folgt aus Untersuchungen von Ellis und Henderson über den Zerfall des Radiophosphors. Auf diese Weise berechnet der Verf. die Massen von 17 Kernen. Die Werte stimmen gut mit denen von Bethe bzw. Oliphant, Kempton und Rutherford überein; der Wert für  ${}_1\text{H}^1$  weicht ein wenig ab.

Weiss.

**Gertrud Nordheim-Pöschl.** Bahnvalenz und Richtungseigenschaften in der Theorie der chemischen Bindung. I u. II. Ann. d. Phys. (5) 26, 258—280, 281—307, 1936, Nr. 3 u. 4. Verf. versucht eine Erweiterung der Heitler-Londonschen Theorie, die darin besteht, daß in das Störungsverfahren von Anfang an neben dem Grundzustand auch die nach der Erfahrung niedrig liegenden, angeregten Atomterme unter Berücksichtigung ihrer Anregungsenergie einbezogen werden. Eine solche Theorie wird in der Arbeit systematisch durchgeführt und an charakteristischen Beispielen erläutert. Jedes Atom durchläuft seine verschiedenen tiefen Zustände. Geht man von Atomen in festen Zuständen aus, so erhält man für jede Kombination der letzteren eine Gruppe von Molekültermen. Treten in diesen verschiedenen Gruppen nun Terme gleicher Symmetrie und Multiplizität auf, so können sie nicht mehr als unabhängig voneinander angesehen werden. Es wird vielmehr zwischen ihnen noch eine Wechselwirkung bestehen, die in gleicher Näherung wie die Spinwechselwirkung betrachtet werden muß. Diese Wechselwirkung bewirkt ganz allgemein eine Abstoßung der Energiekurven der betreffenden Terme, wobei wenigstens einer stark heruntergedrückt wird. Es sind also molekülbildende Kräfte vorhanden, die in der ursprünglichen Spinvalenztheorie nicht enthalten sind, und diese sind es auch, die eine Erklärung der Richtungseigenschaften der Moleküle liefern. Inhaltsverzeichnis: I. Zweiatomige Moleküle. 1. Die bisherige Heitler-Londonsche Theorie. 2. Erweiterung der Theorie. Grundzustand vom  $\text{C}_2$ . Spinfunktionenprodukt. 3. Bahnvalenz. Qualitatives Termschema vom  $\text{C}_2$  und  $\text{O}_2$ . 4. Termschema von  $\text{N}_2$  und Grundzustand von  $\text{F}_2$ ,  $\text{CN}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{BO}$ ,  $\text{CO}$ . II. Mehratomige Moleküle. 5. Bindungsenergie und Richtungseigenschaften von  $\text{CH}_2$ ,  $\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ . 6. Die Kohlenwasserstoffe  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ . Nicht freie Drehbarkeit der Doppelbindung.

Verleger.

**E. Patat und E. Bartholomé.** Über die direkte Übertragung von Schwingungsenergie zwischen Gasmolekülen beim Stoß. ZS. f. phys. Chem. (B) 32, 396—406, 1936, Nr. 5. Aus der Diskussion des experimentellen Materials ergibt sich, daß für die Desaktivierung von Molekülen neben der Überführung von Schwingungs- in Translationsenergie die direkte Über-

tragung von Schwingungsenergie von größter Bedeutung ist. Diese letztere Art der Energieübertragung ist bei monomolekularen Zerfallsprozessen ausschlaggebend und erfolgt praktisch bei jedem Stoß. *Verleger.*

**Werner Kuhn.** Statistische Molekülgestalt und elastische Eigenschaften hochmolekularer Stoffe. *Naturwissensch.* **24**, 346—347, 1936, Nr. 22. Wenn eine Z-gliedrige Kette vorliegt, in der die Länge eines jeden Kettengliedes und der Winkel zwischen zwei aufeinanderfolgenden Gliedern definiert sind, und wenn außerdem freie Drehbarkeit um die je zwei aufeinanderfolgende Kettenglieder verbindende Gerade angenommen wird, so läßt sich der Abstand vom Kettenanfang zum Kettenende angeben. Ähnliche Angaben lassen sich auch für die Breite und Dicke des Gebildes machen. Man kann also nicht nur die wahrscheinlichste äußere Gestalt festlegen, sondern auch die relative Wahrscheinlichkeit angeben für Formen, die von der wahrscheinlichsten Gestalt mehr oder weniger abweichen. Das heißt, man kann für jede äußere Gestalt des durch das einzelne Fadenmolekül dargestellten Gebildes die Entropie angeben. Auch die Entropieänderung läßt sich erfassen, die dann auftritt, wenn die äußere Form eines hervorgehobenen Fadenmoleküls durch äußere Kräfte geändert wird. Ebenso läßt sich für den Elastizitätsmodul eine Beziehung angeben. Aus dem Elastizitätsmodul kann auf die ungefähre Größe des Molekulargewichts der Kettenmoleküle geschlossen werden. Eine ausführliche Darstellung dieser ganzen Überlegungen soll demnächst folgen (wahrscheinlich in der *Kolloidzeitschrift*). *Verleger.*

**Maurice L. Huggins.** Molecular Constants and Potential Energy Curves for Diatomic Molecules. II. *Journ. Chem. Phys.* **4**, 308—312, 1936, Nr. 5. Der früher nur auf zweiatomige Moleküle, deren Elemente in der ersten Reihe des periodischen Systems stehen, anwendbare Energieausdruck  $U = e^{-a(r-r_{12})} - C'e^{-a'(r-r_e)}$  wird nun auch auf andere Molekültypen angewandt. Für die meisten kann derselbe  $a$ -Wert ( $6,0 \cdot 10^8 \text{ cm}^{-1}$ ) benutzt werden, die  $r_{12}$ -Werte sind additiv und hängen nur von der Reihe des periodischen Systems ab, in dem die maßgebenden Atome stehen. Moleküle mit wenig Elektronen erfordern verschiedene  $a$ - und  $r_{12}$ -Werte. Die  $r_e$ -,  $\omega_e$ - und  $\omega_e x_e$ -Werte stimmen in den meisten Fällen recht gut mit den experimentellen Ergebnissen überein. Die Beziehung zwischen Badgers empirischer Gleichung zur Berechnung von  $r_e$  und der in der Arbeit benutzten Beziehung wird abschließend diskutiert. *Verleger.*

**E. Bright Wilson, Jr.** The Vibration-Rotation Energy Levels of Polyatomic Molecules. II. Perturbations Due to Nearly Vibrational States. *Journ. Chem. Phys.* **4**, 313—316, 1936, Nr. 5. Im Anschluß an eine frühere Arbeit des Verf. (*Journ. Chem. Phys.* **4**, 260, 1936), in der der Hamilton-Operator für die Rotation und Schwingung eines halbstarren mehratomigen Moleküls abgeleitet auf die Energieniveaus des asymmetrischen Kreisels angewandt wurde, wird jetzt versucht, die Störungen zu erfassen, die durch benachbarte Schwingungszustände von nahezu derselben Energie hervorgerufen werden. Die Bedingungen, unter denen eine solche Störung auftreten kann, werden diskutiert und die Gleichung abgeleitet, die im Falle großer Störung an Stelle der Wangschen Gleichung gesetzt werden muß. Diese Ableitung nimmt eine etwas einfachere Form an, wenn sie auf orthorhombische Moleküle angewandt wird. In diesem Fall tritt außer den drei Trägheitsmomenten nur ein Parameter auf. *Verleger.*

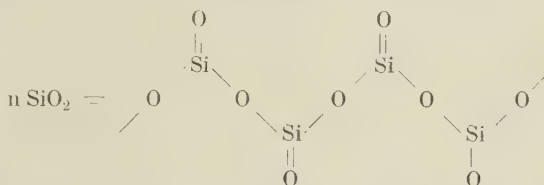
**V. Rasumovskij.** L'intensité de la valence et la structure des molécules. *C. R. Moskau (N.S.)* 1936 [2], 101—105, Nr. 3. *Verleger.*



**Edouard Toporescu.** Sur la dépolymérisation de l'eau par capillarité et sur l'inversion du sucre. C. R. **202**, 1672—1674, 1936, Nr. 20.

*Verleger.*

**G. G. Laemmlein.** Über ein Modell des polymerisierten Moleküls von Kieselsäure im Schmelzflusse. C. R. Moskau (N.S.) 1936 [2], 139—142, Nr. 4. Zum Verständnis der Kristallisationsprozesse des Quarzes und der Silikate ist eine Vorstellung vom Aufbau des  $\text{SiO}_2$ -Moleküls in freiem, nicht kristallinem Zustande in der Silikatschmelze oder in heißer Wasserlösung erforderlich. Verf. gibt nun zunächst die durch Analogien gewonnenen Mutmaßungen einer Reihe von Forschern wieder, die verschiedene Formeln für das  $\text{SiO}_2$ -Molekül vorgeschlagen hatten. Die Ringbildung und der Kettentypus werden ausführlich diskutiert. Verf. schlägt dann schließlich in Fortsetzung von Niggli's Idee folgende Strukturformel für die Kettengruppen von  $n \text{SiO}_2$  vor:



Diese Struktur würde den meisten Eigenschaften des geschmolzenen  $\text{SiO}_2$  entsprechen. In solche „unendliche“ Ketten, die im Gitter längs der Richtung von  $[1\bar{2}13]$  liegen, kann man das gesamte Quarzgitter zergliedern. *Verleger.*

**Tsung-Yüeh Hsü and C. T. Kwei.** The Polarization and Electric Moment of Tung Oil. Journ. Chinese Chem. Soc. **4**, 105—116, 1936, Nr. 3. Von Tungöl (enthält etwa 81 % Trieläostearin und 15 % Triolein) werden zwischen 20 und 100° Dichte und Brechungsindex gemessen. Hieraus und aus den bekannten Dielektrizitätskonstanten ( $\epsilon$ ) berechnen Verff. die Molekularpolarisationswerte, die keine lineare Funktion von  $1/T$  darstellen (Assoziation). Zur Momentbestimmung wird das Tungöl in Benzol gelöst; aus der Messung der Konzentrationsabhängigkeit von Dichte, Brechungsindex und  $\epsilon$  bei 49° ergibt es sich zu 2,5 bis 2,6. Bemerkenswert ist noch, daß die Eigenschaften des Tungöls von dessen Vorbehandlung abhängen; z. B. werden verschiedene  $\epsilon$ -Werte erhalten, je nachdem ob die betreffende Meßtemperatur durch Abkühlen oder durch Erwärmen des Öls bzw. der benzolischen Lösung erreicht wird. Näher wird hierauf jedoch nicht eingegangen. *Fuchs.*

**S. Hill and A. H. Woodcock.** The Elastic Scattering of Slow Electrons from Organic Molecules. Proc. Roy. Soc. London (A) **155**, 331—344, 1936, Nr. 885. Die Winkelverteilung der elastischen Streuung von langsamen Elektronen an den Molekülen vom Tetrafluorid, Tetrachlorid und Tetrabromid des Kohlenstoffs wird von den Verff. auf Grund einer eingehenden experimentellen Untersuchung bestimmt. Die experimentellen Resultate werden im Rahmen einer theoretischen Behandlung des Gegenstandes diskutiert, bei welcher die diesbezüglichen Theorien von Holtsmark und Faxén einerseits, von Debye anderseits sinngemäß kombiniert werden. *Bomke.*

**C. Sambasiva Rao.** Hydration and Change in Water Equilibrium in Electrolytic Solutions. Current Science **4**, 649—650, 1936, Nr. 9. Nach früheren Untersuchungen des Verf. wird in wässrigen Elektrolytlösungen das Gleichgewicht zwischen mono-, di- und tri-Hydrat geführt. Im Hinblick auf das gleiche Problem werden die Raman-Linien von reinem Wasser, einer Natrium-

nitratlösung und verdünnter Schwefelsäure und Salzsäure gemessen und aus ihnen der prozentuale Gehalt der verschiedenen Wasserkomplexe ermittelt.

*Grabowsky.*

**William A. Bone and J. B. Gardner.** Comparative Studies of the Slow Combustion of Methane, Methyl Alcohol, Formaldehyde, and Formic Acid. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **154**, 297—328, 1936, Nr. 992. Die Induktionsperiode bei der langsamen Verbrennung von Methan bei 390 bis 420° C wird durch vorherige getrennte Erhitzung der Reaktionsteilnehmer ebenso wenig beeinflusst wie durch Einstrahlung von ultravioletttem Licht. Die Induktionsperiode wird verlängert, wenn man das Verhältnis Oberfläche/Volumen des Quarz-Reaktionsgefäßes vergrößert, sie wird ein Minimum beim Mischungsverhältnis  $2\text{CH}_4 + \text{O}_2$ . Die Induktionsperiode wird durch die Bildung geringer „Gleichgewichtsmengen“ von Methylalkohol und Formaldehyd bestimmt und daher durch vorherige Zufügung dieser Stoffe verlängert; auch Jod wirkt verlängernd, Stickstoffperoxyd dagegen verkürzend. Die langsame Verbrennung von Methylalkohol ist langsamer als diejenige des Methans und wird durch die Quarzoberfläche weniger beeinflusst; auch besitzt sie nicht wie die des Methans eine merkliche Induktionsperiode; trotzdem kann sie durch vorherige Beifügung von Formaldehyd oder Stickstoffperoxyd beträchtlich beschleunigt werden. Die Reaktion verläuft am schnellsten für die Mischung  $2\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2$ . Die Oxydation wird von der Bildung von Formaldehyd und Ameisensäure begleitet, von denen das erstere stets häufiger auftritt als bei irgendeiner Stufe der entsprechenden Methanoxydation. Die langsame Oxydation des Formaldehyds verläuft schneller als die des  $\text{CH}_4$  und des  $\text{CH}_3\text{OH}$ ; selbst bei einer so tiefen Temperatur wie 275° C ist überhaupt keine Induktionsperiode nachweisbar. Diese Versuche lassen sich im einzelnen durch eine Hydroxylierungstheorie verstehen.

*Justi.*

**Y. Kauko und V. Mantere.** Beiträge zur Kenntnis der zweiten Dissoziationskonstante der Kohlensäure. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **176**, 187—201, 1936, Nr. 3. Es wurde die zweite Dissoziationskonstante der Kohlensäure mit Hilfe einer Kette unter Verwendung von Konzentrationen von  $10^{-4}$  bis  $10^{-3}$  Mol pro Liter ermittelt, wobei die Extrapolierung nach der Theorie von Debye-Hückel vorgenommen wurde. Die Konstante wurde für 0 bis 37° C gemessen. Bei 18° beträgt sie  $5,16 \cdot 10^{-11}$ . Die Fehlergrenze beträgt  $\pm 7\%$ , ohne Berücksichtigung des Diffusionspotentials von etwa 3%. Die Wärmetönung der zweiten Dissoziation der Kohlensäure wurde berechnet zu  $-2700$  kcal zwischen 12,5 und 37° und  $-7500$  kcal zwischen 12,5 und 0°.

*Tollert.*

**W. T. Astbury.** X-Ray Studies of Protein Structure. *Nature* **137**, 803—805, 1936, Nr. 3472. Inhalt dreier Vorträge über röntgenographische Untersuchungen an Proteinen.

*Nitka.*

**J. Thewlis.** X-Ray Examination of Tooth Structure. *Nature* **137**, 828, 1936, Nr. 3472. Verf. teilt einige Ergebnisse einer röntgenographischen Untersuchung an Zähnen mit. Während die Apatitkristalle des Zahnschmelzes vorzugsweise orientiert sind, zeigt das Dentin eine regellose Kristallitlagerung.

*Nitka.*

**J. J. Miller.** The Crystal Structure of Anhydrous Sodium Chromate,  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ . *ZS. f. Krist.* **94**, 131—136, 1936, Nr. 2/3.

**James D. McCullough.** The Crystal Structure of Potassium Chlorosmate,  $\text{K}_2\text{OsCl}_6$ , and of Potassium Bromosmate,  $\text{K}_2\text{OsBr}_6$ . *ZS. f. Krist.* **94**, 143—149, 1936, Nr. 2/3.

**Brita Aminoff.** Über die Kristallstruktur von  $\text{K}_2\text{ReCl}_6$ . *ZS. f. Krist.* **94**, 246—248, 1936, Nr. 2/3.

*Scheel.*



**V. Zdanow.** Berechnung des Kompressibilitätskoeffizienten der Kristalle. *ZS. f. Phys.* **101**, 86—92, 1936, Nr. 1/2. Verf. nimmt an, daß die Morsesche Funktion, die die potentielle Energie eines Teilchenpaares als Funktion des Abstandes darstellt, auch für ganze Kristalle und für jeden Bindungstyp (Metall-, Ionen- und Atombindung) gilt und erhält dann einen Ausdruck für die Kompressibilität kubischer Kristalle von der Form  $\kappa = \text{const} \cdot d \cdot \omega^2 \cdot r^2$  ( $d$  = Dichte,  $\omega$  = Gitterfrequenz,  $r$  = kleinster Gitterabstand). Er berechnet damit die Kompressibilität des Diamants und einiger Metalle und Salze in einer Übereinstimmung mit den experimentell ermittelten Werten, die angesichts der Unsicherheit der  $\omega$ -Bestimmung als befriedigend bezeichnet werden kann. (Allerdings kann man leicht Stoffe angeben, bei denen die Übereinstimmung schlechter ist als bei den in der Arbeit angeführten. Der Ref.) *Gustav E. R. Schulze.*

**Sven Elg.** Die Gitterkonstante von Topas. *ZS. f. Phys.* **101**, 113—116, 1936, Nr. 1/2. Mit dem neuen Siegbahnschen Präzisions-Tubusspektrographen ist die Gitterkonstante von Topas parallel zur Spaltebene in den ersten drei Ordnungen mit  $\text{Cu K}\alpha_1$ -Strahlung gemessen worden. Als Mittelwert ergab sich  $d = 4186,97 \text{ X-E.}$  Außerdem wurde der Brechungsindex von Topas für die Wellenlänge der Kupferstrahlung ermittelt. *Gustav E. R. Schulze.*

**A. Komar.** Calculation of the Laue Patterns from Plastically Bent Crystals of NaCl. *ZS. f. Krist.* **94**, 22—32, 1936, Nr. 1. Verf. erweitert die Vorstellungen, die R. Gross und I. Leonhardt zur Deutung der Laue-Diagramme plastisch deformierter Steinsalzkristalle herangezogen haben, indem er die gegenseitige Verdrehung der einzelnen Kristallteile bei plastischer Biegung berücksichtigt. An Hand dieses Bildes des Verformungsvorganges entwickelt er ein graphisch-analytisches Verfahren zur Konstruktion von Laue-Diagrammen plastisch gebogener Steinsalzkristalle, die mit den experimentell gewonnenen gut übereinstimmen. *Gustav E. R. Schulze.*

**Gustav E. R. Schulze.** Die Kristallstruktur von Radiumfluorid. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **32**, 430—432, 1936, Nr. 6. Debye-Scherrer-Aufnahmen von Radiumfluorid, dessen Darstellung beschrieben wird, zeigen, daß  $\text{RaF}_2$  im Flußspatgitter ( $\text{C}_1$ -Typ des „Strukturberichtes“) kristallisiert mit einer Gitterkonstanten von  $a = 6,368 \text{ \AA}$  (Dichte  $d = 6,75$ ). Als Ionenradius für das zweiwertig positive Radium in [6]-er Koordination ergibt sich  $r = 1,52 \text{ \AA}$ . *Gustav E. R. Schulze.*

**H. Longchambon.** Evolution d'une structure cristalline en fonction de la température. *Journ. de phys. et le Radium (7)* **7**, 26 S—27 S, 1936, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 383.] Seine röntgenographischen Befunde über die Strukturumwandlung des Meerschaums (Sepiolith) zwischen 20 und  $1000^\circ \text{C}$  deutet der Verf. folgendermaßen: Bei  $300^\circ$  löst sich das Wasser aus dem Kristallverband, ohne daß dieser dadurch zerstört wird. Das Gitter bricht erst bei  $750^\circ$  zusammen, wo  $\text{MgSiO}_3$  unter Austritt von  $\text{SiO}_2$  gebildet wird, und zwar erfolgt die Umwandlung orientiert, d. h. in beiden Mineralen ist die Richtung der  $\text{SiO}_2$ -Ketten die gleiche. *Gustav E. R. Schulze.*

**V. Gridnew und G. Kurdjumow.** Kleingefüge der metastabilen  $\gamma'$ -Phase von Cu—Al-Legierungen. *Metallwirtsch.* **15**, 437, 1936, Nr. 19. Beim Abschrecken einer übereutektoidischen Cu—Al-Legierung mit mehr als 13 % Al erhält man an Stelle der bekannten  $\beta'$ -Phase eine andere metastabile Form,  $\gamma'$ , wie bereits von Kurdjumow und Stelletzky (*Metallwirtsch.* **13**, 304, 1934) kurz mitgeteilt wurde. In der vorliegenden Mitteilung wird über eine ausführlichere Untersuchung der Mikrostruktur der neuen Phase berichtet. Es zeigte sich u. a., daß man die  $\gamma'$ -Phase nur erhält, wenn die Proben genügend

klein sind, da andernfalls die Abkühlungsgeschwindigkeit beim Abschrecken nicht genügend groß ist. Es erwies sich, daß die  $\gamma'$ -Phase eine ähnliche nadelige Struktur hat wie die  $\beta'$ -Phase. Ein Unterschied besteht insofern, als bei der  $\gamma'$ -Phase Zwillingslinien auftreten, die bei der  $\beta'$ -Phase nicht beobachtet werden. In Zusammenfassung der Ergebnisse ergibt sich der Schluß, daß die Kristalle der  $\gamma'$ -Phase ähnlich den Markensitkristallen und den Kristallen der  $\beta'$ -Phase plattenförmig sind.

*Bomke.*

**W. I. Schmidt.** Über die Orientierung der Kristallite im Zahnschmelz. *Naturwissenschaft.* **24**, 361, 1936, Nr. 23. Aus Anlaß einer Mitteilung von Bale und Hodge (*Naturwissenschaft.* **24**, 141, 1936) weist der Verf. darauf hin, daß von ihm bereits 1923 Form und Anordnung der Kristallite im Zahnschmelz von Tier und Mensch durch polarisationsmikroskopischen Vergleich von in Bildung begriffenen und von erhärteten Emails ermittelt worden ist. Es ergab sich damals, daß die negativ einachsigen Kristallite der Erdsalze mit ihrer optischen Achse parallel der Achse eines jeden Schmelzprismas verlaufen. Der Verf. hatte dabei auch bereits die Ansicht ausgesprochen, daß es sich dabei im wesentlichen um Apatitkristalle handelt, was durch spätere röntgenographische und chemische Untersuchungen anderer Autoren sichergestellt worden ist. Der Verf. weist ferner darauf hin, daß bei den in Rede stehenden Untersuchungen die polarisationsoptische Methode dem röntgenographischen Verfahren überlegen ist, da es nach der ersteren Methode möglich ist, die Kristallitorientierung in kleinsten mikroskopischen Bereichen zu ermitteln, während man bei der Röntgenanalyse nur mehr einen summarischen Effekt über den gesamten durchstrahlten Bereich erhält und so leicht eine regellose Lage der Kristallite vorgetäuscht werden kann. Die Bedeutung der Röntgenanalyse besteht im vorliegenden Falle nicht so sehr in der Möglichkeit einer Ermittlung der Kristallitorientierung, als vielmehr darin, daß mit ihrer Hilfe der Raumgitterbau der Kristallite festgestellt werden kann.

*Bomke.*

**Alfred Lichtenfeld und Karl Schwarz.** Modellversuche zur Theorie der Kikuchilinien. *Naturwissenschaft.* **24**, 377, 1936, Nr. 24; auch *Wiener Anz.* 1936, 91—92, Nr. 11. Zur Behebung eines Mißverständnisses, das anläßlich einer früheren Notiz der Verff. (*Naturwissenschaft.* **24**, 172, 1936) entstanden war und das eine Bemerkung (M. v. Laue, *Naturwissenschaft.* **24**, 218, 1936) hervorgerufen hat, werden von den Verff. eingehendere Angaben über die von ihnen zur Deutung der Kikuchilinien ausgeführten Modellversuche gemacht. Insbesondere wird der Sinn der von den Verff. gebrauchten Bezeichnung „Atomschatten“ klargestellt und die von den Verff. gegebene Deutung der Kikuchilinien nochmals wiederholt.

*Bomke.*

**Chr. Finbak und O. Hassel.** Rotation von Anionenpolyedern in kubischen Kristallgittern. II. Die Borfluoride. *ZS. f. phys. Chem.* (B) **32**, 433—438, 1936, Nr. 6. Nachdem in einer vorhergehenden Mitteilung der Verf. gezeigt worden war, daß die Hochtemperaturmodifikationen der Alkaliperchlorate zur Deutung des experimentellen Röntgenbefundes ein besonderes Rotationsmodell der  $\text{ClO}_4$ -Gruppen erfordern, wird jetzt gezeigt, daß auch die Hochtemperaturmodifikationen der Alkaliborfluoride kubische Debye-Diagramme ergeben, deren Intensitäten nur auf Grund der Annahme einer Rotation der Anionentetraeder erklärt werden kann. Jedenfalls im Falle der Borfluoride von  $\text{NH}_4$  und von K hat eine Rotation der Anionen statt, die genau derjenigen in den entsprechenden Perchloraten entspricht. Es gelingt, den Übergang des rhombischen Gitters in das kubische an Einkristallen experimentell genau zu verfolgen. Aus einer kritischen Betrachtung über die Rotation von Anionen ergibt



sich, daß Resonanzphänomene zwischen der Rotation der Anionen und den gerichteten Oszillationen der Kationen bei den in Rede stehenden Vorgängen von ausschlaggebender Bedeutung sind.

*Bomke.*

**Carl Wagner.** Beitrag zur Theorie des Anlaufvorganges. II. ZS. f. phys. Chem. (B) **32**, 447—462, 1936, Nr. 6. Eine bereits früher von dem Verf. angegebene Gleichung für die Geschwindigkeit des Anlaufvorganges (ZS. f. phys. Chem. (B) **21**, 25, 1933) wird durch Einführung der Ergebnisse der Fehlordnungstheorie erweitert, so daß sich jetzt spezielle Aussagen über den Einfluß des Partialdruckes des auf das Metall einwirkenden Gases machen lassen. Die Diffusionskoeffizienten für den Konzentrationsausgleich der Abweichungen von der einfachen stöchiometrischen Zusammensetzung können jetzt berechnet werden. Von anderen Autoren früher beobachtete anomal hohe Diffusionskoeffizienten für den Ausgleich des Cu-Defizits in  $\alpha$ -Cu<sub>2</sub>Se können auf einfache Weise gedeutet werden. Im Zuge einer Nachprüfung der vorstehend entwickelten Theorie wird von dem Verf. experimentell gefunden, daß die Anlaufgeschwindigkeit von Silber in Chlor und in Bromdampf zwischen 200 und 400° C der Quadratwurzel aus dem Halogenpartialdruck proportional ist. Für Silber in Brom ergibt sich dabei für 200° C und  $p_{\text{Br}_2} = 0,23$  ein relativer Elektronenleitfähigkeitsanteil von 17 % bei Anwendung der Theorie, während experimentell 12 % gefunden wurden. Es ist daraus zu schließen, daß die Diffusion während des Anlaufvorganges als eine Wanderung äquivalenter Mengen von Silberionen und Elektronen vom metallischen Silber durch das gebildete Halogensilber hindurch zur äußeren Oberfläche aufzufassen ist und daß die chemische Reaktion nur an der Oberfläche statthat. Es liegt somit Elektronendefektleitung vor.

*Bomke.*

**Lindsay Helmholtz.** The Crystal Structure of Silver Phosphate. Journ. Chem. Phys. **4**, 316—322, 1936, Nr. 5. Der Wert des Sauerstoffparameters in der Struktur des Silberphosphats wurde von dem Verf. neu bestimmt, wobei sich für den Abstand O—P in der Phosphatgruppe ein Wert von  $1,61 \pm 0,03$  Å ergab. Der so gefundene Wert ist etwas größer als der entsprechende aus einer Analyse von KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>-Kristallen ermittelte. Der Unterschied wird von dem Verf. durch die Annahme einer schwachen kovalenten Bindung zwischen dem Sauerstoffatom und den umgebenden Silberatomen erklärt. Zur Erzielung einer qualitativen Übereinstimmung zwischen den berechneten und den beobachteten Intensitätswerten war es notwendig, den Silberatomen als Oszillatoren eine tetragonale Symmetrie zuzuschreiben. Auf Grund der gemessenen Daten wurde das Verhältnis der Schwingungsamplituden in Richtung der tetragonalen Achse und senkrecht dazu bestimmt und dieses Resultat im Hinblick auf die Kristallstruktur des Silberjodids eingehend diskutiert.

*Bomke.*

**W. Jost.** The Conductance of Salt Crystals. Journ. Chem. Phys. **4**, 323, 1936, Nr. 5. Der Verf. nimmt kritisch Stellung zu einer kürzlich erschienenen Bemerkung von Rodebush und Cooke (Journ. Chem. Phys. **3**, 834, 1935) über eine frühere Untersuchung des Verf. zur Frage der Leitfähigkeit von Salzkristallen (W. Jost, Journ. Chem. Phys. **1**, 466, 1933). Die verschiedenen von den genannten Autoren erhobenen Einwände werden im einzelnen widerlegt und an Hand eines zahlreichen neueren Tatsachenmaterials und unter Bezugnahme auf die modernen Arbeiten zur Frage der Fehlordnungserscheinungen in Kristallen die früheren Anschauungen des Verf. erneut bestätigt.

*Bomke.*

**A. I. Garber.** Latente Energie und Restspannung von plastisch deformiertem Steinsalz. Phys. ZS. d. Sowjetunion **9**, 111—131, 1936, Nr. 2/3. Bei der plastischen Deformation wird ein Teil der deformierenden Arbeit

in elastische Deformationsenergie, ein anderer Teil in Wärme, ein weiterer schließlich in innere potentielle Energie des Kristalls umgewandelt. Der letzterwähnte Energiebetrag besteht seinerseits wieder aus zwei Anteilen, nämlich der Energie der Restspannungen und der Kapillarenergie (Energie der Grenzschichten usw.). Die Verteilung der Deformationsenergie auf diese verschiedenen Energiearten ist bisher aus versuchstechnischen Gründen nur für Metallkristalle bestimmt worden. Der Verf. hat nun unter Überwindung von beträchtlichen experimentellen Schwierigkeiten entsprechende Bestimmungen auch an Steinsalz durchgeführt, welcher Stoff im Zusammenhang mit den hier in Rede stehenden Fragestellungen von besonderem Interesse ist, da hier im Gegensatz zu den Metallkristallen ein Ionengitter vorliegt. Die zur Bestimmung der latenten Energie von dem Verf. benutzte Versuchsanlage und Meßmethode wird eingehend beschrieben. Es wurde die Deformationsarbeit beim Pressen eines NaCl-Einkristalls sowie die entsprechende Temperaturerhöhung infolge der Deformation bestimmt. Aus dem Vergleich der entwickelten Wärme mit der verbrauchten Arbeit wurde so die latente Deformationsenergie erhalten. Die Restspannungen wurden nach optischen Methoden mit Hilfe von polarisiertem Licht ermittelt. Das Ergebnis der umfangreichen Untersuchungen kann dahin zusammengefaßt werden, daß jetzt experimentell festgestellt ist, daß die Energie der Restspannungen bedeutend geringer ist als die latente Deformationsenergie.

*Bomke.*

**N. Seljakow.** To what class of symmetry does ordinary ice belong? C. R. Moskau (N. S.) 1936 [1], 293—294, Nr. 7. Zur Frage der Struktur der normalen Eiskristalle liegen bereits sehr zahlreiche Untersuchungen vor, ohne daß jedoch bisher diese Frage restlos aufgeklärt worden war. Nach Groth, Tammann, Bridgman, Bragg und anderen ergibt sich eine hexagonale Struktur, während beispielsweise Untersuchungen von Mügge für eine rhomboedrische Struktur zu sprechen schienen. Der Verf. hat jetzt erneut eine eingehende röntgenographische Strukturuntersuchung von Eiskristallen ausgeführt, wobei er sich der Laueschen Methode bediente. Überraschenderweise stellte sich jetzt heraus, daß bei dem normalen Gefrieren von Wasser zwei verschiedene Eismodifikationen auftreten können, von denen die eine hexagonal, die andere rhomboedrisch ist. Die erstere Modifikation, die der Verf. als  $\alpha$ -Modifikation bezeichnet, gehört zu einer der vier Klassen  $D_{6h}$ ,  $D_6$ ,  $C_{6v}$ ,  $D_{3h}$ . Die neue rhomboedrische, als  $\beta$ -Modifikation bezeichnete Form gehört einer der beiden Klassen  $C_{3i}$  bzw.  $C_3$  an. Aus der Versuchen des Verf. ergibt sich, daß die  $\beta$ -Modifikation vor allem gebildet wird, wenn die Eisbildung aus einer stark unterkühlten Flüssigkeit einsetzt, während man die  $\alpha$ -Form erhält, wenn man die Flüssigkeit in der normalen Weise in der Nähe von  $0^\circ\text{C}$  erstarren läßt. Es scheint übrigens keine Umwandlung der  $\alpha$ -Form in die  $\beta$ -Form bei tiefen Temperaturen stattzuhaben, da beide Formen, wenn einmal gebildet, in dem gesamten in Frage kommenden Temperaturgebiet stabil sind. Die eingangs erwähnten einander zum Teil widersprechenden Ergebnisse früherer Beobachter finden auf Grund dieser neuen Resultate ihre zwanglose Erklärung, indem je nach den Bedingungen bei der Herstellung der Eiskristalle einmal die eine, das andere Mal die andere Modifikation entstanden war.

*Bomke.*

**Vladimir Rasumovskij.** La théorie électronique et la chimie organique. V. Rapports entre la structure, la capacité de réaction et la faculté de polymérisation des composés organiques. Bull. Soc. Chim. Mém. (5) 3, 798—817, 1936, Nr. 5. Es werden von dem Verf. Gründe dafür angeführt, daß die unvollständige Absättigung organischer Verbindungen in gleicher Weise die chemische Reaktionsfähigkeit und das Polymerisationsvermögen dieser Stoffe bedingt. Es muß sich also bei Annahme dieser Hypothese



lediglich auf Grund einer Abzählung der in einer Verbindung vorhandenen paarweise abgesättigten Valenzelektronen voraussagen lassen, ob der betreffende Stoff eine Tendenz zur Polymerisation zeigen wird oder nicht. Die hier nur kurz skizzierten Anschauungen werden von dem Verf. im einzelnen ausgeführt und an Hand eines großen Materials aus der organischen Chemie gewisse Folgerungen aus der Theorie des Verf. geprüft.

*Bomke.*

**W. T. Astbury and Sylvia Dickinson.** X-Ray Study of Myosin. *Nature* **137**, 909—910, 1936, Nr. 3474. Verff. wenden sich gegen unzutreffende Behauptungen eines anderen Autors über ihre Versuche an Myosin. Darüber hinaus berichten Verff. über ihre neuesten Ergebnisse der Röntgenstrahlanalyse und der elastischen Eigenschaften von Myosin und Keratin.

*Nitka.*

**Th. Neugebauer.** Über die Berechnung der höheren Näherungen der Polarisationsenergie im Kristallgitter. *ZS. f. Phys.* **100**, 534—538, 1936, Nr. 9/10. Die von den höheren Gliedern in der Reihenentwicklung der Polarisationsenergie herrührenden Anteile der Gitterenergie werden im Falle des KCl numerisch berechnet. Die Übereinstimmung der berechneten Gitterkonstante mit der Erfahrung verbessert sich dadurch von 4,3 auf 2,7 %. Die möglichen Ursachen der noch vorhandenen Abweichung werden besprochen. (Inhaltsangabe d. Verf.)

*Kniepkamp.*

**Wayne A. Sisson.** X-ray studies of crystallite orientation in cellulose fibers. II. *Journ. phys. chem.* **40**, 343—359, 1936, Nr. 3. Es werden künstliche Membranen durch bakterielle Einwirkungen auf verschiedene Zuckerlösungen hergestellt. Nach Entfernung des Wassers sind diese Membranen chemisch identisch mit Baumwollcellulose. Aus röntgenographischen Untersuchungen ergibt sich, daß bei Dehnung des Präparates in einer Richtung die *b*-Achsen des Kristalliten dieser Dehnungsrichtung parallel verlaufen, während bei Druck die 101-Ebene unverändert bleibt, so daß der Schluß gezogen wird, daß äußere Einflüsse sich vorzugsweise in der *b*-Achse und weniger in der 101-Ebene auswirken.

*Grabowsky.*

**F. K. Gorsky.** Kristallisation von dünnen Schichten unterkühlter Flüssigkeiten. *Phys. ZS. d. Sowjetunion* **9**, 89—93, 1936, Nr. 1. Es wird eine Formel für den zeitlichen Verlauf der Kristallisation bei zweidimensionaler Betrachtung gegeben und durch Messungen an Piperin und *o*-Nitrophenol geprüft. Die maximale Zentrenzahl als Temperaturvariable durchläuft zwei Maxima. Unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes wird die Zentrenzahl-Temperaturkurve zu niedrigeren Temperaturen verschoben. Die Meßwerte werden unter Zugrundelegung der Volmerschen Unterkühlungstheorie im Hinblick auf zwischenmolekulare Kräfte diskutiert.

*Grabowsky.*

**E. H. Büchner.** Quantitative Beziehungen in den lyotropen Reihen. *Kolloid-ZS.* **75**, 1—9, 1936, Nr. 1. Es werden die Aussalzen von Gelatine, Agarosen, Hämoglobin, deren Quellungen, Schmelzen und Erstarren in Elektrolytlösungen betrachtet und für jedes Ion eine Zahl — lyotrope Zahl — festgelegt, welche das Verhalten dieses Ions in bezug auf verschiedene kolloidchemische und allgemein physikalisch-chemische Erscheinungen bestimmt. Diese Zahl steht in einem einfachen Verhältnis zu den von Fajans berechneten Hydratationswärmen eines Ions; sie kann auch in Zusammenhang gebracht werden mit dem elektrischen Feld der Ionen.

*Grabowsky.*

**S. G. Mokroschin, R. B. Ginsburg und N. M. Demjanowa.** Experimentelle Untersuchungen über laminare Systeme. III. Die Bildung dünner Schichten von Wismut- und Bleisulfid auf den Ober-

flächen von Wismut- und Bleisalzlösungen. *Kolloid-ZS.* **75**, 10—14, 1936, Nr. 1. Es wird die Abhängigkeit der Bildung von Wismut- und Bleisulfidhäutchen von der Konzentration der Salzlösungen, die verschiedene Dicke der Häutchen und ihre Durchlässigkeit gegen Schwefelwasserstoff untersucht. Die Dicke der Häutchen beträgt 1500 bis 2000 Å. Die Eigenschaften der Häutchen werden beschrieben. *Grabowsky.*

**N. Jermolenko und S. Lewina.** Das Quellungsvermögen des Kautschuks in Lösungsmittelgemischen in Beziehung zu ihrer dielektrischen Polarisation. *Kolloid-ZS.* **75**, 59—65, 1936, Nr. 1. Die Quellung des Kautschuks wird in Lösungsmittelgemischen von Wasser, Tetrachlormethan, Benzol, Toluol, Nitrobenzol, Aceton, Äthanol und Chloroform untersucht. Die Meßwerte werden mit der dielektrischen Struktur des oder der Lösungsmittel in Zusammenhang gebracht. *Grabowsky.*

**Wilfried Heller, Otto Kratky et Hans Nowotny.** La constitution des sols d'oxyde de fer. *C. R.* **202**, 1171—1173, 1936, Nr. 13. Durch Kombination magnetooptischer und röntgenographischer Messungen wird die Konstitution des Eisenhydroxydsols untersucht. Das Sol wurde aus  $\text{FeCl}_3$  gewonnen durch langsame Hydrolyse, durch einfache Dialyse oder durch Peptisation. Im Sol wurden die Verbindungen  $\text{FeOCl}$ ,  $\beta\text{-FeOH}$  und  $\alpha\text{-FeOOH}$  nachgewiesen. Allmählich findet im Sol eine Umbildung statt, und zwar in obiger Reihenfolge. Die Lebensdauer des  $\text{FeOCl}$  beträgt 5 bis 8 Jahre, die des  $\beta\text{-FeOOH}$  variiert zwischen einigen Monaten und mehr als 25 Jahren. Für den Endzustand tritt möglicherweise neben dem  $\alpha\text{-FeOOH}$  noch  $\gamma\text{-FeOOH}$  auf. *Grabowsky.*

**Andr. Voet.** Colloidal solutions in concentrated electrolytes. *Journ. phys. chem.* **40**, 307—315, 1936, Nr. 3. Verhalten und Struktur von kolloidalen Edelmetallsulfiden, Metallen, Silberhalogeniden, Schwefel, einigen (verkohlenden) organischen Substanzen und Kohlenstoff in konzentrierter Schwefel- und Phosphorsäure sowie in konzentrierten wässrigen Lösungen von Kaliumacetat und Calciumchlorid werden untersucht, indem Leitfähigkeit, elektrokinetisches Potential und Viskosität bestimmt werden. *Grabowsky.*

**James Frederick Morse.** The colour and opacity of emulsions. *Trans. Faraday Soc.* **32**, 941—947, 1936, Nr. 6 (Nr. 182). Von der Emulsion Paraffin/Wasser werden in Abhängigkeit von Konzentration und Tröpfchengröße Farbton und Lichtreflexion bestimmt. *Grabowsky.*

**F. Duran und G. Tschoepe.** Über Herstellung und Ausmessung von Adsorbensoberflächen. *ZS. f. Phys.* **100**, 145—165, 1936, Nr. 3/4. Es wird eine Apparatur beschrieben, mit deren Hilfe im Hochvakuum geometrisch ausmeßbare Oberflächen von Salzen ( $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{CdCl}_2$ ,  $\text{PbCl}_2$ ) und Metallen (Pb, Zn, Sn, Cd und Woodsches Metall) hergestellt werden, indem die geschmolzenen Salze und Metalle unter Stickstoffdruck von mehreren Atmosphären durch Düsen hindurchgepreßt werden, wobei die Stoffe als Kugeln oder Fäden anfallen. Die Oberflächen dieser Körper weisen eine gleichmäßigere Beschaffenheit auf als die durch Fräsen oder Zersägen von Metallen oder durch Pulvern von Metallen gewonnenen Oberflächen. Stickstoff wird von den geschmolzenen Oberflächen nicht adsorbiert. Die geometrischen Oberflächen unterscheiden sich nicht sehr von den wahren Oberflächen bei den so gewonnenen Metallkugeln. *Grabowsky.*

**N. N. Godbole und Sadgopal.** Die Bestimmung der Zsigmondyschen Goldzahl, Schaumzahl und Oberflächenspannung von Natron- und Kalisalzen verschiedener gesättigter und un-

gesättigter Fettsäuren. Kolloid-ZS. **75**, 193—201, 1936, Nr. 2. Es werden für die Kali- und Natronseifen der gesättigten Fettsäuren von  $C_4$  bis  $C_{18}$  und der ungesättigten hydroxylierten  $C_{18}$ -Säuren die Oberflächenspannung (Stalagmometermethode nach Traube), die Goldzahl nach Zsigmondy und die Schaumzahl nach Stiepel bei  $30^\circ C$  bestimmt und hinsichtlich deren Größe ein ziemlich einheitlicher Gang für alle drei Eigenschaften gefunden. Innerhalb der gesättigten Homologen liegt das Optimum stets bei der Myristinsäure. Die aus der Größe der drei Materialkonstanten zu ziehenden Schlüsse auf den Wasch- und Reinigungswert verschiedener Seifen entsprechen den Erfahrungen der Waschpraxis. *Grabowsky.*

**Gerhart Jander und Karl Friedrich Jahr.** Neuere Anschauungen über die Hydrolyse anorganischer Salze und die Chemie der hochmolekularen Hydrolyseprodukte (einschließlich der Iso- und Heteropolyverbindungen). Kolloid-Beih. **43**, 295—362, 1936, Nr. 9/11. Es werden die Aggregations- und Kondensationsprozesse behandelt, die in fortschreitend hydrolysierenden Lösungen der Salze schwacher, mehrsauriger Basen auftreten. Die hierbei beobachteten Isopolybasen können nebeneinander in breiten  $p_H$ -Bereichen beständig sein. Aus den gemessenen Diffusionskoeffizienten können nur durchschnittliche Molekulargewichte bestimmt werden; die Molekulargröße der Hydrolysenprodukte der Salze schwacher Basen ist  $p_H$ - und konzentrationsabhängig. Von maßgeblichem Einfluß auf den Ablauf des Hydrolysenprozesses ist ferner das an die Base gebundene Anion. *Grabowsky.*

**Rudolf Höber.** Membranen als Modelle physiologischer Objekte. (Permeabilität und Salzaufnahme.) Naturwissensch. **24**, 196—202, 1936, Nr. 13. Zusammenfassender Vortrag. Ionenpermeabilität von Porenmembranen. — Komplexgebaute Ionensiebe. — Permeabilitätsänderungen bei Porenmembranen. — Ionenpermeabilität der Lösungsmittelmembranen. — Grundsätzliches über die Permeabilität von Oberflächenfilmen. *Grabowsky.*

**Binayendra Nath Sen.** The formation of Liesegang rings in the presence of precipitates. Journ. phys. chem. **40**, 369—372, 1936, Nr. 3. Es wird die Bildung Liesegangscher Ringe von Prussianblau in Calciumsulfat und Bariumsulfat, die mit Ferriehloridlösung befeuchtet waren, untersucht und der Einfluß der Konzentration des Lösungsmittels auf die Ringe bestimmt. *Grabowsky.*

**J. L. Russell and Eric K. Rideal.** Studies in Thixotropic Gelation. I. The Mechanism of Thixotropic Gelation. Proc. Roy. Soc. London (A) **154**, 540—549, 1936, Nr. 883. Es wird der mögliche Mechanismus der Gelbildung des thixotropen Aluminiumhydroxydsols bei verschiedenen Elektrolytzusätzen und mit anderen kolloiden Systemen diskutiert und als orientierte Koagulation des kolloiden Materials oder eines Bestandteiles aufgefaßt. *Grabowsky.*

**J. L. Russell.** Studies on Thixotropic Gelation. II. The Coagulation of Clay Suspensions. Proc. Roy. Soc. London (A) **154**, 550—560, 1936, Nr. 883. Suspendierte Tone unterliegen entsprechend der zugesetzten Elektrolytkonzentration drei verschiedenen Arten der Ausfällung. Bei kleinen Konzentrationen findet eine partielle Ausflockung statt von etwas lyophobem Charakter, bei mittleren Konzentrationen tritt die Erscheinung der Thixotropie und bei hohen Konzentrationen der vollkommenen Ausflockung von ausgesprochen lyophobem Charakter zutage. *Grabowsky.*

**Wladen Paic et Mlle Valerie Deutsch.** Adsorption de protéides. Influence de la concentration des ions hydrogène sur l'adsorption de l'hémoglobine par le kaolin. C. R. **202**, 1283—1285, 1936,



Nr. 14. Es werden die Adsorptionsisotherme einer wässrigen Hämoglobinlösung an Kaolin bei verschiedenen  $p_{\text{H}}$  mit wechselnden Elektrolytzusätzen und mit Acetatpuffer ermittelt.

*Grabowsky.*

**A. Burawoy and I. Markowitsch-Burawoy.** The Parachor, Surface Tension, and Density of Substituted Phenols and Phenolic Ethers. Journ. chem. soc. 1936, S. 36—39, Jan. Von einer Anzahl substituierter Phenole und ihren Estern werden Parachor, Oberflächenspannung und Dichte bestimmt und die Resultate hinsichtlich intramolekularer Kräfte ausgewertet.

*Grabowsky.*

**C. W. Gibby and C. C. Addison.** Adsorption at the interface between Two Fluids. Part I. The Adsorption of Methylene-blue, Methyl-orange, Congo-red, and Orange-II at Benzene-Water and Chlorobenzene-Water Interfaces. Journ. chem. soc. 1936, S. 119—127, Jan. Es wird eine Apparatur beschrieben, um die Adsorption eines Stoffes an der Grenzfläche zweier nicht miteinander mischbarer Flüssigkeiten zu messen. Es werden konzentrationsabhängig bestimmt die Adsorption der vier Farbstoffe in Wasser, Wasser-Benzol und Wasser-Chlorbenzol bei 17° C sowie die Grenzflächenspannung der Systeme. Die von Gibbs aufgestellte Beziehung zwischen Oberflächenspannung, Grenzflächenspannung und dem Potential der adsorbierten Komponente hat für diese Dreikomponentensysteme keine Gültigkeit. Der Verlauf der Adsorption als Funktion der Konzentration wird durch zwei Typen dargestellt: bei Methylenblau und Orange II steigt die Adsorption mit zunehmender Konzentration an, durchläuft ein Maximum und verläuft horizontal weiter; bei Kongorot und Methylorange besitzt die Adsorption ein ausgeprägtes Maximum, und zu höheren Konzentrationen hin erreicht die Adsorption wieder den Wert 0.

*Grabowsky.*

**N. K. Adam.** Note on the surface tension of soap solutions. Trans. Faraday Soc. 32, 653—656, 1936, Nr. 4 (Nr. 180). Es wird der Einfluß geringer Alkalispuren auf die Oberflächenspannung von Seifelösungen diskutiert und die Adsorption von neutralem, laurinsäurem Kalium aus Literaturdaten berechnet.

*Grabowsky.*

**James W. McBain.** Pre-Gibbs Adsorption by Surface Rearrangements. Nature 137, 659, 1936, Nr. 3468.

*Grabowsky.*

**O. Brandt und E. Hiedemann.** Über das Verhalten von Aerosolen im akustischen Feld. 1. Mitteilung. Kolloid-ZS. 75, 129—135, 1936, Nr. 2. [S. 1612.]

**K. Söllner and C. Bondy.** The mechanism of coagulation by ultrasonic waves. Trans. Faraday Soc. 32, 616—623, 1936, Nr. 4 (Nr. 180). [S. 1613.]

*Hiedemann.*

**W. Duce.** Die Wirkung der Ultraviolettbestrahlung auf die Oberflächenspannung und die Viskosität von Gelatinelösungen. Boll. Soc. ital. Biol. sperim. 10, 978—979, 1935. Die Kurve der Oberflächenspannung einer Gelatinelösung als Funktion der  $p_{\text{H}}$  zeigt ein Minimum am isoelektrischen Punkt, ein Maximum bei  $p_{\text{H}} = 3$  und ein noch höheres bei  $p_{\text{H}} = 10$ . Nach der Ultraviolettbestrahlung weicht die Kurve nicht grundsätzlich von der ersten ab, aber alle Werte liegen viel tiefer. Entsprechend bewirkt die Bestrahlung auch eine Erniedrigung der Viskositätswerte. Die Bestrahlung bewirkt also eine Verminderung des Hydratationsgrades der Kolloidteilchen.

*\*Gehrke.*

**Hans M. Cassel and Kurt Neugebauer.** The adsorption of the heavier rare gases by mercury. Journ. phys. chem. 40, 523—530, 1936, Nr. 4. Verff.

haben den Einfluß von Krypton, Xenon und Argon auf die Oberflächenspannung des Quecksilbers untersucht. Innerhalb der erreichbaren Genauigkeit war ein Einfluß des Ar auf die Oberflächenspannung nicht festzustellen. Für Xe und Kr konnten Adsorptionsisothermen bei Temperaturen von 239 bis 283° abs. aufgenommen werden. Die beobachteten Isothermen können durch die Gibbssche Gleichung wiedergegeben werden, die damit eine Adsorptionswärme von 2700 cal für Kr bei 239° abs. und von durchschnittlich 3400 cal bei Temperaturen von 245 bis 283° abs. zu berechnen erlaubt. Diese Adsorptionswärmen werden mit den Zahlenwerten verglichen, die die Dispersionstheorie der van der Waals'schen Kräfte liefert. Die Übereinstimmung ist nicht unbefriedigend, jedoch mußten zahlreiche Annahmen gemacht werden, die zahlenmäßig von Gewicht sind.

*Justi.*

**J. K. Roberts.** The dissociation equilibrium of hydrogen and its adsorption on tungsten. Proc. Cambridge Phil. Soc. 32, 152—157, 1936, Nr. 1. Verf. betrachtet die verschiedenen Prozesse, die bei der Adsorption von Wasserstoff an einer Wolframoberfläche vor sich gehen, im Zusammenhang mit der Dissoziation des Wasserstoffs in der Gasphase. Die Form der Adsorptionsisotherme läßt sich berechnen, wenn man für jeden der Teilprozesse Gleichgewicht verlangt; das Ergebnis steht in Übereinstimmung mit der statistischen Berechnung durch Fowler. Die Diskussion der vorliegenden Experimente zeigt, daß entweder die Messungen über die Geschwindigkeit der Entfernbarekeit von Sauerstofffilmen, die an Wolfram adsorbiert sind, nicht die Verdampfungsgeschwindigkeit der Sauerstoffatome wiedergeben oder daß es unmöglich ist, eine Formel zu erhalten, die in erster Näherung die Verdampfungsgeschwindigkeit der adsorbierten Sauerstoffatome in Abhängigkeit der Desorptionswärme wiedergibt. Durch eine Diskussion der Desorption des Wasserstoffs an Wolfram zeigt der Verf., daß die Übereinstimmung zwischen der Temperatur, bei der der Wasserstoff in merklicher Menge verdampft, und derjenigen, die aus einer Formel erster Näherung für den Zusammenhang zwischen Verdampfungsgeschwindigkeit und Desorptionswärme folgt, als zufällig gelten muß.

*Justi.*

**W. Guertler, F. Kleweta, W. Claus und E. Rickertsen.** Untersuchungen an Zink-Aluminiumlegierungen mit deutschem Elektrolyt-Zink als Grundmetall und Kupfer, Magnesium, Nickel, Lithium und Blei als Zusatzmetallen. ZS. f. Metallkde. 28, 107—116, 1936, Nr. 5. [S. 1606.]

*Berndt.*

**F. H. Zschacke.** Über die Abhängigkeit verschiedener Eigenschaften des Glases, vornehmlich des Rauherdens vor der Lampe, von der chemischen Zusammensetzung. Sprechsaal 69, 310—313, 1936, Nr. 22. Es wird an Hand einer großen Versuchsreihe gezeigt, daß auch diejenigen Eigenschaften, die bisher mehr oder weniger unbeachtet geblieben waren, wie Rauherden vor der Flamme, Verarbeitungshärte des Glases, Veränderungen, die beim mehrfachen Aufblasen des Glases eintreten, weitgehend von der chemischen Zusammensetzung des Glases abhängig sind. Die reinen Alkali-Kalk-Gläser werden schnell rauh, wobei der Ersatz des Natrons durch Kali das Glas immerhin beträchtlich verbessert; auch die alkaliärmeren Gläser zeigen ein sehr ungünstiges Verhalten in der Flamme. Hier verbessert der teilweise Ersatz der Borsäure durch Magnesiumoxyd das Glas etwas. Ersatz der Kieselsäure durch Borsäure wirkt sich erst bei höheren Borsäuremengen, dann aber auch sehr stark aus, während der Ersatz der Kieselsäure durch Tonerde eine ganz beträchtliche Verbesserung der Gläser zur Folge hat. Bei dem BaO-haltigen Glase verstärkt sich zwar die Rauhgkeit nach den ersten Anzeichen ihres Auftretens ziemlich schnell, tritt aber, wie aus der Dauerprobe hervorgeht, bei längerem Erhitzen wieder zurück.

Das Bleiglas färbt sich in der Leuchtgasflamme sofort schwarz und wird auch verhältnismäßig schnell rauh. In einem letzten Abschnitt behandelt Verf. die Verarbeitbarkeit des Glases, die durch Zusammenschmelzen je zweier Röhren und Ausziehen dieser Röhren an der Verschmelzstelle gradmäßig festgestellt wird. *H. Ebert.*

**R. Rieke** und **A. Ungewiss.** Keramische und dielektrische Eigenschaften von Massen aus  $\text{TiO}_2\text{—MgO—ZrO}_2$ . Ber. D. Ker. Ges. **17**, 237—264, 1936, Nr. 5. Es wird zunächst ein Überblick über die Massen der Zweistoffsysteme  $\text{TiO}_2\text{—MgO}$ ,  $\text{TiO}_2\text{—ZrO}_2$ ,  $\text{MgO—ZrO}_2$  und über das Dreistoffsystem  $\text{TiO}_2\text{—MgO—ZrO}_2$  gegeben. Im ganzen werden 78 Massen hergestellt und auf Schwindung, Wasseraufnahme und Brennfarbe nach dem Brande untersucht. Von diesen Massen werden 24, die bei  $\sim 1460^\circ\text{C}$  dicht brennen, einer eingehenderen Untersuchung unterzogen. Mit Hilfe verschiedener Methoden wird versucht, die im Brande auftretenden Reaktionen aufzuklären. Durch Behandlung mit 10 %iger  $\text{NH}_4\text{Cl}$ -Lösung und bei einigen Massen auch durch Röntgenaufnahmen wird die Zusammensetzung der Massen nach dem Brande festgestellt. Es zeigte sich, daß Massen aus  $\text{MgO}$  und  $\text{TiO}_2$  nach dem Brande aus Mg-Orthotitanat und eventuell freiem  $\text{MgO}$  oder  $\text{TiO}_2$  bestehen, solche aus  $\text{TiO}_2$  und  $\text{ZrO}_2$  dagegen als Oxydgemische anzusehen sind, während die Massen des Dreistoffsystems Mg-Orthotitanat, Mg-Zirkonat und je nach Zusammensetzung freies  $\text{MgO}$ ,  $\text{ZrO}_2$  oder  $\text{TiO}_2$  enthalten. Die keramischen Eigenschaften dieser 24 Massen werden noch durch Bestimmung der Transparenz, der Biegefestigkeit, der Stoßfestigkeit und der Wärmeausdehnung genauer untersucht. Die Eignung einiger dieser Massen als Isolierstoffe wird durch Messungen der Dielektrizitätskonstanten und des dielektrischen Verlustes sichergestellt. *Tingwaldt.*

**C. B. Post.** Preferred Orientation of Low Carbon Strip Steels. Phys. Rev. (2) **49**, 885—886, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei Versuchen mit drei Walzen von  $1\frac{1}{4}$  bis  $5\frac{1}{4}$ “ Durchmesser ergab sich, daß bei Reduktionen über 40 % die Abweichung einer Würfelflächendiagonale  $[110]$  von der Walzrichtung bei kleinem Walzendurchmesser und geringer Reduktion (über 40 %) am größten ist. Die sich einstellende Struktur, auf die die Spannung höchstens nur geringen Einfluß hat, kann aufgefaßt werden als Lage der  $[110]$ -Richtung der Einheitszelle in der Walzrichtung, verbunden mit einer Drehung des Würfels um diese Achse. Die Drehung beginnt bei einer Reduktion von etwa 40 %, und der Drehwinkel nimmt stetig auf etwa  $55^\circ$  bei einer Reduktion von etwa 85 bis 90 % ab. *Berndt.*

**A. Brüchanow.** Analyse der Walz- und Rekristallisationstexturen in Eisenblechen nach Moduldiagrammen. Techn. Phys. USSR. **3**, 209—219, 1936, Nr. 3. An einem — infolge von Walzen und Glühen — eine doppelte Textur aufweisenden Stahlblech (mit ausgeprägter Anisotropie der elastischen Eigenschaften) wurde die harmonische Analyse des Moduldiagramms durchgeführt. In grundsätzlicher Übereinstimmung, wenn auch vereinzelter Abweichungen, zu von anderen Forschern experimentell erhaltenen Befunden zeigte sie, daß die eine Textur (die etwa 30 % der Körner enthielt) durch die Ikositetraederebene mit der Achsenrichtung  $[110]$  parallel zur Walzrichtung gebildet wird, die andere (mit nur etwa 7 % der Körner) mit der Ebene  $(100)$  so in der Walzrichtung liegt, daß die Würfelebene parallel zu dieser ist. Infolge Rekristallisation durch Glühen bei  $750^\circ$  wurde die Ebene  $(112)$  um  $19^\circ$  gegen vorher gedreht und bei der Ebene  $(100)$  die Richtung  $[350]$  parallel zur Walzrichtung verlegt. Der Einfluß des Ausgangszustandes auf die neue Orientierung war auch bei der Rekristallisation bei  $900^\circ$  zu erkennen. Die bei der harmonischen Analyse des Moduldiagramms nicht zu erfassende Ebene  $(111)$  läßt sich aus dem Wert des freien Gliedes der Fourierschen Reihe ausfindig machen und bis zum gewissen Grade analysieren. *Berndt.*



## 5. Elektrizität und Magnetismus

**Harvey L. Curtis, Charles Moon and C. Matilda Sparks.** An absolute determination of the Ohm. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* **16**, 1—82, 1936, Nr. 1 (RP. 857). Die Verf. berichten sehr ausführlich über ihre langjährige Arbeit zur Neubestimmung des Verhältnisses vom absoluten zum internationalen Ohm. Da das Ohm dimensionsmäßig gleich dem Produkt aus einer Selbstinduktion und einer Frequenz ist, so kann man auch das Verhältnis einer in absoluten Einheiten berechneten Selbstinduktion zu der in internationalen Henry gemessenen bestimmen. Es wurden drei einlagige Spulen mit verschiedenen Abmessungen hergestellt, als Spulenkörper dienten Porzellan, Pyrexglas und geschmolzener Quarz. Die Selbstinduktion wurde zunächst in der Wechselstrombrücke nach Maxwell-Wien mit Hilfe von Widerständen und Kapazitäten gemessen. Letztere wurden nach der Unterbrechermethode von Maxwell mit Hilfe von Widerständen und der auf die mittlere Sonnensekunde bezogenen Unterbrecherfrequenz bestimmt. Die Kapazitäten waren auf diese Weise eliminiert. Durch Vergleich des gemessenen mit dem berechneten Selbstinduktionswert ergab sich 1 internationales Ohm = 1,000 450 absolute Ohm. Nach sorgfältiger Abschätzung der Autoren ist der Fehler kleiner als  $20 \cdot 10^{-6}$  des Wertes. Es sei noch auf folgende Abschnitte der Abhandlung hingewiesen, wo Einzelheiten zum Teil sehr eingehend dargestellt werden: Konstruktion der Selbstinduktionsspulen; Bearbeitung der Spulenkörper und ihre Bewicklung. Ausmessung der Spulen (Ganghöhe, Außendurchmesser, Drahtdurchmesser). Berechnung einer Selbstinduktion in absoluten Einheiten, unter Berücksichtigung des Einflusses von Unregelmäßigkeiten in der Ganghöhe, von Dimensionsfehlern, der Permeabilität des Spulenkörpers u. a. Elektrische Meßmethoden: Maxwell-Wiensche Brücke (Brückenwiderstände, Kapazitäten, Selbstinduktionen, Detektoren, Brückengleichungen, Wechselspannungszuführung, Einfluß magnetischen Materials in der Nachbarschaft der Spulen), Maxwells Kapazitätsmeßbrücke (Korrektionsglieder, Brückeneichung, Galvanometer, Lade- und Entladeeinrichtung, Kapazitäten, Genauigkeit der Kapazitätsmessung), Widerstandsvergleichen, Berechnung einer Selbstinduktion aus den elektrischen Messungen, Genauigkeit der elektrischen Messungen. In fast allen Fällen werden ausführliche Zahlenbeispiele gegeben. *Bleichschmidt.*

**J. M. Dodds.** Metallentladungsrohre. *Arch. f. Elektrot.* **29**, 69—78, 1935, Nr. 1. Bericht über Versuche zur Steigerung der Leistung und des Wirkungsgrades von Metallentladungsrohren für Hochspannungskathodenstrahloszillographen mit kalter Kathode. Ausgehend von den bekannten Konstruktionen (Knoll und Knoblauch, Burch und Whelpton) wird die Energieausbeute (Schirmstrom abhängig vom Kathodenstrom) zwischen 30 und 70 kV für verschiedene Anodenformen gemessen. Es zeigt sich, daß die Energieausbeute mit Kathodenstrom und Anodenspannung zunimmt und bei großen Kathodenströmen (4 bis 6 mA) wieder kleiner wird; der optimale Wirkungsgrad beträgt für eine 0,5 mm-Anodenblende bei einem inneren Anodendurchmesser von 42 mm 38 % (Kathodenstrom 3 mA, 70 kV), bei einem solchen von 30 mm 42 % (Kathodenstrom 5 mA, 80 kV). Bei 110 kV Anodenspannung kann nach Angabe des Verf. mit Linse und Kamera eine maximale Schreibgeschwindigkeit von 60 000 km/sec, bei Innenaufnahme 200 000 km/sec erreicht werden. Die maximal erreichte Anodenspannung beträgt 160 kV, die minimale 3 kV. Der Einfluß der Kathodenform auf die Stromverteilung des Elektronenstrahls wird elektronenmikroskopisch untersucht. *Knoll.*

**E. W. Freisewinkel.** Rückläufige Ionenstrahlen und Kathodenoszillograph. *Arch. f. Elektrot.* **29**, 272—280, 1935, Nr. 4. Die Arbeit befaßt sich mit einer genaueren Untersuchung der von Berger beim Kathodenstrahl-

oszillographen mit kalter Kathode beobachteten Ionenstrahlung, die mit der von Goldstein und Thomson beschriebenen „rückläufigen Ionenstrahlung“ ( $K_1$ -Strahlung) identisch zu sein scheint. Lenkt man bei einem solchen Kathodenstrahloszillographen durch ein magnetisches Vorablenkfeld den Hauptteil der Elektronen vor der Anodenblende zur Seite, so spaltet sich bei Einschalten eines elektrostatischen Ablenkfeldes im weiteren Verlauf der übriggebliebene Strahl in drei Teile: Ungeladene Masseteilchen (unabgelenkt), Elektronen (in einer Richtung abgelenkt) und positive Ionen (in entgegengesetzter Richtung abgelenkt). Die Massebestimmung aus der Größe der Ablenkung ergibt für die letzteren nahezu 1, woraus geschlossen wird, daß es sich um einfach negativ geladene Wasserstoffionen handelt, die im Kathodenfall beschleunigt und innerhalb der Gasentladungsröhre umgeladen wurden. Durch Aufladung eines Meßkäfigs wird die Abhängigkeit des Ionenstroms (Größenordnung  $10^{-11}$  A) von Anodenstrom (Größenordnung  $10^{-3}$  A) und Anodenspannung ( $10 \dots 80$  kV) bestimmt.

Knoll.

**R. V. Whelpton.** A three-phase rotating-film cathode-ray oscillograph. Journ. scient. Instr. 12, 226—233, 1935, Nr. 7. Beschreibung des Aufbaus und der Wirkungsweise eines Dreiphasen-Kathodenstrahloszillographen, der drei voneinander getrennte Kathodenstrahlröhren und Ablenkröhren, eine gemeinsame im Vakuum liegende Filmtrommel und eine gemeinsame Hochspannungsanlage besitzt. Die Aufzeichnung einmaliger Vorgänge bis 100 000 Hertz ist möglich; der mit Pumpanlage und Ablenkvorrichtungen auf einem fahrbaren Gestell mit Schalttafel montierte Apparat dient hauptsächlich für Kurzschlußuntersuchungen. Zur Unterdrückung des Ionenflecks stehen die Kathodenstrahlröhren schief zur Oszillographenachse, und der Elektronenstrahl wird durch ein Hilfsfeld in diese zurückgebogen. Anodenspannung 15 kV, Ablenkempfindlichkeit 0,05 mm/Volt. Beschreibung einer Vorablenkschaltung, Oszillogramme.

Knoll.

**Lovett Garceau.** Duplex Cathode-Ray Oscillograph. Rev. Scient. Instr. 6, 171—172, 1935, Nr. 6. Kurze Beschreibung einer Gegentaktschaltung mit zwei Pentoden zur Aufnahme zweier verschiedener Vorgänge auf derselben Braunschen Röhre. Die Meßspannungen liegen an den Steuergittern, die Ablenkspannung an den Anoden der Pentode; die Schirmgitter erhalten gegenphasig eine hohe Frequenz, um die beiden Oszillogramme voneinander zu trennen.

Knoll.

**G. P. Harnwell and S. N. Van Voorhis.** Alternating-Current Operated Beat-Frequency Oscillator. Rev. Scient. Instr. (N.S.) 6, 194—195, 1935, Nr. 7. Es wird ein Überlagerungsoszillator für Tonfrequenz angegeben, der aus gewöhnlichen Rundfunkgerät-Ersatzteilen aufgebaut ist, aus dem Wechselstromnetz betrieben werden kann und dessen Frequenz von Schwankungen der Netzspannung weitgehend unabhängig ist.

Knoll.

**H. P. Barasch.** An improved counting circuit. Proc. Phys. Soc. 47, 824—834, 1935, Nr. 5 (Nr. 262). Einzelheiten über Aufbau und Wirkungsweise einer für das Geiger-Müller-Zählrohr geeigneten Röhrenschaltung, bei der die charakteristischen Kennlinien einer Pentode ausgenutzt werden.

Knoll.

**S. Parker Smith, C. E. Szeghő and E. Bradshaw.** A cathode-ray oscillograph equipment embodying a high-voltage, gas-filled, sealed-glass oscillograph tube. Journ. Inst. Electr. Eng. 76, 656—665, 1935, Nr. 462. Nach einer kurzen Übersicht über das Gebiet beschreiben die Verf. eingehend die Einzelheiten einer abgeschmolzenen gasgefüllten Kathodenstrahl-Oszillographenröhre mit kalter Kathode, die zum großen Teil im Elektrotechnischen Laboratorium der Technischen Hochschule Aachen konstruiert wurde, sowie die zugehörigen Hochspannungs- und Ablenkeinrichtungen, die mit der Oszillographen-

röhre zu einem fahrbaren Gerät vereinigt sind. Anodenspannung: 50 kV; Anodenstrom: 1...5 mA; drehbare Kugelkathode; Vor- und Hauptkonzentrierspule; Ablenkempfindlichkeit: 0,02 bis 0,17 mm/V bzw. 0,1 mm/AW; maximal zulässige Gleichspannung an den Ablenkplatten: 2500 Volt; maximale Schreibgeschwindigkeit: 300 km/sec; Aufnahmemethode: Linse und Kamera. Eine Reihe von Oszillogrammen sind wiedergegeben.

*Knoll.*

**E. Hueter.** Über die Messung des Scheitelwertes technischer Wechselspannungen mittels der Kugelfunkenstrecke. Elektrot. ZS. 57, 621—625, 1936, Nr. 22. Untersucht werden Kugelfunkenstrecken mit 10, 25, 50 und 100 cm Kugeldurchmesser. Die Eichkurven sind graphisch wiedergegeben. Aus den 20 Meßwerten für einen Punkt wurde die größte prozentuale Abweichung einer Messung in Abhängigkeit vom Abstand aufgetragen. Es zeigt sich, daß eine deutliche Zunahme der Streuung in der Gegend der typischen Knickstelle, besonders bei kleinen Durchmessern, zu beobachten ist, was die Vermutung, daß es sich bei der Knickstelle um ein besonderes Übergangsgebiet handelt, unterstützt. Die Streuungen, auch in dem Gebiet der Knickstellen, bleiben nach dem Verf. in Grenzen, die für die technische Anwendung des Meßverfahrens zulässig sein dürften.

*Pfesterf.*

**O. Schwenk.** Wahl des Einschaltaugenblickes bei Sicherungsversuchen mit Wechselspannung. Elektrot. ZS. 57, 642—643, 1936, Nr. 22. Um bei Versuchen mit Schmelzsicherungen bei einer bestimmten Phase den Zündvorgang einzuleiten, wird ein Thyatron benutzt, da es die bekannte Eigenschaft hat, bei Anlegen einer negativen Gitterspannung nach dem Nulldurchgang nicht wieder zu zünden. Die Schalteinrichtung zur Wahl des Einschaltaugenblicks bei Kurzschlußversuchen mit Wechselspannung wird beschrieben. Die Genauigkeit der Einrichtung beträgt  $\pm 0,3$  msec bei 50 Hertz.

*Pfesterf.*

**E. Blamberg.** Einiges über die Entwicklung des Isolationsmessers. Elektrot. ZS. 57, 643—645, 1936, Nr. 22. Die bekannten Isolationsmesser, die mit einem Kurbelinduktor sich ihre Meßspannung erzeugen, haben in letzter Zeit eine beachtliche Entwicklung erfahren. So ist die Meßgenauigkeit wesentlich gestiegen, der Meßbereich erweitert worden, während gleichzeitig die räumliche Abmessung der Instrumente geringer wurde. Schließlich wurde die Bedienung der Apparate ganz wesentlich vereinfacht und unabhängig von der Drehzahl und damit von der Meßspannung gemacht. Neuere Instrumente benutzen keinen Kurbelinduktor mehr, sondern ersetzen ihn durch einen Batterieumspanner, der von drei Taschenlampenelementen gespeist wird. In diesem Falle wird eine zerhackte Gleichspannung zunächst auf die Meßspannung transformiert und dort mechanisch gleichgerichtet. Die Oberwelligkeit bei Verwendung eines Glättungskondensators ist sehr gering.

*Pfesterf.*

**R. W. Sorensen and Simon Ramo.** The Sparkless Sphere Gap Voltmeter. II. Electr. Eng. 55, 444—447, 1936, Nr. 5. Zweiter Teil einer Arbeit über die Untersuchung von Kugelfunkenstrecken und über Versuche, die zwischen den Kugeln auftretenden, elektrostatischen Kräfte für die Messung hoher Spannung zu verwenden. Dieses „Voltmeter ohne Funkenüberschlag“ ist für die Messung hoher Spannungen geeignet. — Die Aufnahme von Eichkurven für 50 cm Kugelfunkenstrecken stimmt mit den neuen amerikanischen Werten gut überein. Horizontale oder senkrechte Anordnung der Kugelfunkenstrecken gibt keinen Unterschied im Ergebnis, sofern nur die Abstände zur Wand richtig gewählt sind (sechsfacher Kugeldurchmesser). Die Kugelfunkenstrecke kann niemals ein Präzisionsmeßgerät werden, da die atmosphärische Luft keine konstante Durchschlagsspannung besitzt. Auch unter Verwendung von Korrektortabellen für Unterschiede der Temperatur



und des Druckes sind nach den Verff. keine eindeutigen Ergebnisse erzielbar. Kugelfunkenstrecken können bis zu einer Elektrodenentfernung von etwa  $\frac{3}{4}$  des Kugeldurchmessers ohne besondere Schwierigkeiten benutzt werden. *Pfjorstorf.*

**J. E. Clem.** *An Exact Formula for Transformer Regulation.* Electr. Eng. **55**, 466—471, 1936, Nr. 5. Für einen Wandler mit nur einer Primär- und Sekundärwicklung ist die Abhängigkeit der Nennspannung von der Belastung bekannt. Die Verhältnisse werden unübersichtlich, wenn der Wandler mehrere Meßbereiche besitzt, da dann nicht nur die Belastung, sondern auch die Streuung im Wandler eine Rolle spielt. Für die Berechnung in solchen Fällen leitet Verf. genaue Formeln ab. *Pfjorstorf.*

**E. Waetzmann und G. Kretschmer.** *Untersuchungen an Kohlemikrophonen.* Elektr. Nachr.-Techn. **13**, 149—161, 1936, Nr. 5. Die periodischen Widerstandsschwankungen, die bei konstanter Speisestromstärke an nicht betönten Kohlemikrophonen auftreten, wurden näher untersucht. Es ergab sich, daß die begleitenden Temperaturschwankungen in der Mitte und am Rande der Membran eine erhebliche Phasendifferenz gegeneinander besitzen und daß diese Phasendifferenz für die Entstehung der Schwingungen von großer Bedeutung ist. Die Widerstandsschwankungen werden auf Grund der Vorstellung erklärt, daß der Widerstand durch die Größe der Membranausbauchung gegeben ist, die ihrerseits durch die Temperaturverteilung im Mikrophon festgelegt ist. Insbesondere ergab sich ein beherrschender Einfluß der Randtemperatur im Minimum der Schwingungen. Weiter ergab sich im Maximum der Schwingungen neben der temperaturbedingten Membranstraffung noch ein zweiter widerstandsvermindernder Effekt. Gleichen Ausbauchungswerten der Membran gehören je nach dem Richtungssinn, in dem sie durchlaufen werden, verschiedene Widerstandswerte zu. Die Erklärung ergibt sich aus dem Verhalten des Kohlepulvers bzw. der umgebenden Luftschichten. Kohlepulver in Röhren zwischen zwei als Zuleitungselektroden dienenden Stöpseln gab ebenfalls periodische Widerstandsschwankungen. Endlich wurde festgestellt, daß bestimmte Mikrophontypen die Schwingungen auch bei konstanter Spannung geben. *W. Hohle.*

**G. Kretschmer und A. Überschuß.** *Temperaturmessungen an Kohlemikrophonen.* Elektr. Nachr.-Techn. **13**, 162—163, 1936, Nr. 5. Im Rahmen der vorstehenden Arbeit über Mikrophonschwankungen war es notwendig, die Temperaturverhältnisse in Mikrophonen genau zu untersuchen. Über die Technik dieser Messungen, die mit Hilfe von Widerstandsdrähten durchgeführt wurden, wird berichtet. Die Widerstandsdrähte waren Wollastondrähte mit  $6\mu$  Platinseele, von denen die Silberschicht entfernt wurde. Nach Herausätzen der Meßstelle wurden die Wollastondrähte in ein Kapillarrohr gezogen, um sie in den Kohlegrißbehälter des Mikrophons bringen zu können. Der Innendurchmesser der Kapillarrohre betrug durchschnittlich  $160\mu$  und die Stärke der Glaswand  $70\mu$ . Die Trägheit der Drähte blieb auch im Kapillarrohr genügend klein. *W. Hohle.*

**Multi-range valve voltmeter.** Journ. scient. instr. **12**, 239—240, 1935, Nr. 7. Aufbau, Schaltung und Eigenschaften eines fabrikmäßig hergestellten Ein-Röhren-Voltmeters werden beschrieben. Die normalen Meßbereiche sind 1, 2, 5, 15 und 50 Volt; der Frequenzbereich liegt zwischen 20 Hertz und 1500 Kilohertz. Ein besonderer Schalter legt das Gitter bei Nichtgebrauch des Gerätes an Erde. Das Gerät mit Wechselstromanschluß enthält einen Stabilisator, so daß Spannungsschwankungen zwischen 200 und 250 Volt die Messung nicht beeinflussen. Für das Modell mit Batteriebetrieb ist eine Heizspannung von 2 Volt und eine Anodenspannung von 120 Volt erforderlich. *W. Hohle.*

**N. Malov.** Über die Spannungsmessung mit einem Lechersystem. Phys. ZS. d. Sowjetunion 9, 405—406, 1936, Nr. 4. Im Anschluß an die Veröffentlichung einer Theorie der Spannungsmessung mittels eines Lechersystems mit veränderlichem Wellenwiderstand (Phys. ZS. d. Sowjetunion 8, 595, 1935) wird gezeigt, daß man ähnliche Messungen auch mit einem System mit konstantem Wellenwiderstand ausführen kann. In diesem Fall bewegt man den Strommesser an zwei parallelen Drähten entlang, die konstante Dicke aufweisen müssen. Die formelmäßigen Unterlagen und die Beziehung zwischen der zu messenden Spannung und der Stromstärke im Meßinstrument werden gegeben. *W. Hohle.*

**Th. Buchhold.** Das Auftreten von Ratterschwingungen in der Elektrotechnik. Elektrot. ZS. 57, 625—632, 1936, Nr. 22. Die Entstehung von Ratterschwingungen, wie sie z. B. bei einem mit Wechselstrom erregten Elektromagneten mit beweglichem Anker auftreten, wird durch die lose Kraftübertragung erklärt. Hiernach besteht die magnetische Zugkraft aus einem konstanten Anteil und einem periodischen Anteil mit der doppelten Frequenz des erregenden Wechselstromes. Das fragliche System hat stets eine Masse und eine Federung und ist somit schwingungsfähig. Wird der konstante Anteil der magnetischen Zugkraft durch eine äußere Belastung des Systems z. T. aufgehoben, so klappt das System während eines Teiles der entlastenden Halbwelle der magnetischen Zugkraft infolge des Spieles ab. Das System führt Ratterschwingungen aus. Es werden einige Fälle mit verschiedener Federung sowie ein- oder zweiseitiger Begrenzung des Spieles behandelt. Die Frequenz der Ratterschwingungen kann einen ganzen geraden oder ungeraden Teil der Grundfrequenz betragen. Letzteres wird durch Versuche bestätigt. *Johannes Kluge.*

**J. C. Hubbard.** A piezoelectric ultramicrometer. Science (N.S.) 83, 472, 1936, Nr. 2159; auch Phys. Rev. (2) 49, 865, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es werden zunächst kurz die bekannten Kondensatormessverfahren beschrieben, bei denen die gesuchte Längenänderung bzw. Kapazitätsänderung durch die Schwebungsfrequenz zwischen zwei nahezu frequenzgleichen Schwingungskreisen oder durch Aussteuern eines Resonanzkreises mittels des sogenannten Erregerkreises bestimmt wird. Im letzteren Fall beeinflusst die Kapazitätsänderung die Frequenz des Erregerkreises. Es sind auf diese Weise Verschiebungen in der Größe von  $10^{-8}$  cm meßbar. Diese Empfindlichkeit wird von dem Verf. noch um ein bis zwei Zehnerpotenzen gesteigert, indem er als Resonanzkreis einen piezoelektrisch gesteuerten Kreis verwendet. Bei einer Frequenz  $6 \cdot 10^5$  Hertz spricht er auf eine relative Frequenzänderung von  $3 \cdot 10^{-8}$  an. Der äußersten Ausnutzung dieser Empfindlichkeit zu Verschiebungsmessungen unterhalb  $10^{-10}$  cm ist durch Frequenzschwankungen des Erregerkreises eine Grenze gesetzt. *Johannes Kluge.*

**Joseph S. Carroll und John A. Koontz, Jr.** Cable Vibration. Methods of Measurement. Electr. Eng. 55, 490—493, 1936, Nr. 5. Es wird eine Prüfstandmethode zur Bestimmung der Schwingungsfestigkeit von Freileitungskabeln angegeben. Ein Stück des Kabels wird elektromagnetisch durch einen Schwingungsgenerator (3 bis 30 Hertz) erregt, und hierbei wird die abgegebene Leistung des Generators wattmetrisch gemessen. Unter sonst gleichen Bedingungen hat das Kabel bei gegebener Frequenz und Schwingungsamplitude die größere Schwingungsfestigkeit, was zur Aufrechterhaltung der Schwingung die größere Generatorleistung erfordert. Bei dem zur Messung benutzten Schwingungsgenerator wird die Wechselspannung durch eine Zweiphasenmaschine geliefert. Die verhältnismäßig kleinen Generatorleistungen erfordern zu ihrer Messung besondere Schaltmaßnahmen. Für Dauerversuche wird ein Röhrengenerator angegeben, bei dem das schwingende Kabel als elektromagnetische Rückkopplung dient. *Johannes Kluge.*

**Joseph S. Carroll.** Laboratory Studies of Conductor Vibration. Electr. Eng. **55**, 543—547, 1936, Nr. 5. Es werden Schwingungsversuche mitgeteilt, die an fünf verschiedenen Arten von Kabeln im Windkanal ausgeführt wurden. Diese erstrecken sich auf die Bestimmung der Schwingungsamplitude in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit und die Bestimmung der für die Schwingungserregung des Kabels erforderlichen Leistung (vgl. vorstehendes Referat) bei ruhender Luft. Mit dem hierbei benutzten elektromagnetischen Schwingungsgenerator kann durch eine Art Substitutionsverfahren außerdem die von dem Windstrom an das Kabel abgegebene Schwingungsenergie gemessen werden. Sie ist in der Größenordnung von 0,01 Watt.

*Johannes Kluge.*

**Bernhard Kurrelmeyer.** A Simple Circuit for Oscillographic Frequency Comparisons. Rev. Scient. Instr. (N.S.) **7**, 200—201, 1936, Nr. 5. Es wird eine Oszillographenröhre mit elektrostatischer Ablenkung benutzt, die Zuführungen ihrer vier Platten sind getrennt herausgeführt. Die zu vergleichenden Spannungen  $e_1$  und  $e_2$  mit den Frequenzen  $f_1$  und  $f_2$  werden an je zwei aneinandergrenzende Platten angelegt. Diese Platten sind außerdem durch eine Reihenschaltung von Drehkondensator  $C_1$  bzw.  $C_2$  und induktionsfreiem Regelwiderstand  $R_1$  bzw.  $R_2$  überbrückt. Die Verbindungsstelle von  $R_1$  und  $C_1$  ist mit der von  $R_2$  und  $C_2$  verbunden. Die Widerstände  $R$  und die Kondensatoren  $C$  sind so eingestellt, daß jede Spannung, allein angelegt, einen sich kreisförmig bewegenden Fluoreszenzfleck ergibt, der Radius der niedrigeren Frequenz sei etwa gleich dem halben Schirmradius, der der höheren Frequenz sei kleiner. Die erforderlichen Werte von  $R$  liegen zumeist zwischen  $10^4$  und  $10^6$  Ohm. Nach dieser Justierung werden beide zu vergleichende Frequenzen gleichzeitig angelegt. Es ergeben sich dann Diagramme mit einer Anzahl Schleifen oder Spitzen, je nach dem Verhältnis der beiden Frequenzen. Aus ihrer Zahl und Form läßt sich das Frequenzverhältnis in einfacher Weise ermitteln.

*Blechschmidt.*

**J. C. Madsen.** Ein Proportionalverstärker nach dem Spannungsteilerprinzip. ZS. f. Phys. **101**, 68—71, 1936, Nr. 1/2. Da durch eine gewöhnliche Kapazitätswiderstandskopplung nur eine angenäherte Proportionalitätsverstärkung sowohl hinsichtlich der Amplitude als auch der Phasenverschiebung über ein weites Frequenzgebiet erzielt werden kann, wurde von dem Verf. eine Verstärkungsanordnung ausgearbeitet, die unter Vermeidung von Schwebebatterien oder individuellen Glühbatterien als Kopplungselement zwischen den Röhren nur Ohmsche Widerstände benutzt. Das hierbei verwendete Prinzip der Spannungsteilerkopplung wird erläutert und die erreichbare Verstärkung durch Anwendung des Kirchhoffschen Gesetzes auf ein Ersatzdiagramm berechnet. Die dreistufige Verstärkeranordnung, die ihre Anoden- und Gitterspannung aus einer einzigen Glimmlampenordnung erhielt, ergab in Übereinstimmung mit der Berechnung einen Verstärkungsgrad von etwa 3000, der sich durch Anwendung von Rückkopplung auf die Größenordnung von  $10^5$  erhöhen ließ.

*v. Steinwehr.*

**S. Fahrentholz.** Eine Meßmethode für sehr kleine Widerstandsänderungen mit Hilfe von frequenzinstabilen Schwingungskreisen. ZS. f. techn. Phys. **17**, 187—190, 1936, Nr. 6. Zweck der Arbeit war es, zu untersuchen, wie weit die Instabilität der Frequenz bei Röhrengeneratoren getrieben werden kann, d. h. festzustellen, ob es möglich ist, mit Hilfe von instabilen Schwingungskreisen eine empfindliche Überlagerungsmethode zum Messen von kleinen Widerstandsänderungen zu schaffen, wobei Wert darauf gelegt wurde, vorwiegend die Abhängigkeit der Frequenz von der Heizung und der Rückkopplung unter Verwendung verschiedener Röhren zu beobachten. In der aus zwei sich



überlagernden Schwingungskreisen bestehenden Apparatur, in der nur Trioden verwendet wurden, wurde die Abhängigkeit der Sendefrequenz von der Röhrenheizung bei loser und fester Rückkopplung bestimmt, wobei sich für die Röhre RE 134 bei einem Rückkopplungsfaktor von  $-1,73$  eine sehr starke Heizungsabhängigkeit mit einem Empfindlichkeitsmaximum bei etwa  $3,2$  Volt ergab. Hieraus wurde eine Methode zum Messen sehr kleiner Widerstandsänderungen gewonnen, die mit großer Empfindlichkeit durch Strahlung verursachte Bolometerwiderstandsänderungen nachzuweisen gestattet, wobei an Stelle eines sich nur langsam einstellenden Galvanometers die Tonhöhe, die sich mit Frequenzmessern registrieren läßt, zur Messung benutzt wird.

*v. Steinwehr.*

**W. Krukowski.** Die Genauigkeit der Gleichstromkompensationsmessungen und die Mittel zu ihrer Steigerung. Ann. Acad. Sc. Techn. Warschau 1, 123—151, 1935. Zweck der Arbeit ist, die Mittel und Wege zu diskutieren, mittels deren erreicht werden kann, daß bei Messungen mit dem Kompensationsapparat die tatsächlich erreichte Genauigkeit der hohen Empfindlichkeit entspricht, die bei derartigen Meßanordnungen vorhanden ist. Die Genauigkeit der Kompensationsmessungen hängt in erster Linie von der Genauigkeit ab, mit der der Kompensationswiderstand bzw. das Verhältnis zweier Kompensationswiderstände bekannt ist, wobei zu beachten ist, daß die den Apparat zusammensetzenden Widerstände, und zwar besonders die größeren, gewissen zeitlichen, zum größten Teil auf Feuchtigkeitseinflüssen beruhenden Schwankungen und dauernden Veränderungen unterworfen sind. Weiter muß der der Nulleinstellung des Apparates entsprechende Spannungswert bekannt sein und Sorge dafür getragen werden, daß er sich nicht z. B. durch Verschmutzung der Kontakte in unkontrollierbarer Weise ändert. Die Maßnahmen zur Konstanthaltung des den Apparat durchfließenden Hilfsstromes und zur Sicherstellung der EMK des zu seiner Einstellung dienenden Normalelements werden besprochen. Die Abhängigkeit der Ausschlagempfindlichkeit des Galvanometers, die für die Genauigkeit von Bedeutung ist, wenn die letzte Stelle durch Ausschlag ermittelt wird, von dem Widerstand des Kompensationswiderstandes wird an der Hand von Formeln und Kurven diskutiert. Schließlich werden noch der Einfluß von Isolationsstörungen und parasitären EMKen auf die Meßgenauigkeit und die zu ihrer Behebung vorgeschlagenen Mittel eingehend erörtert.

*v. Steinwehr.*

**W. Holle und E. Lübecke.** Ein röhrengeregeltes logarithmisches Voltmeter für Tonfrequenz. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 17, 9—10, 1936, Nr. 1. Das aus handelsüblichen Einzelteilen mit Netzanschluß ausgeführte Gerät arbeitet mit zwei in Reihe geschalteten Hochfrequenzpentoden AF 3. Der logarithmische lineare Intensitätsbereich umfaßt einen Anzeigebereich von über  $80$  db bei einer Regelgeschwindigkeit von  $750$  db/sec.

*Lübecke.*

**John R. Pierce.** A proposed wattmeter using multielectrode tubes. Proc. Inst. Radio Eng. 24, 577—583, 1936, Nr. 4. Es wird die Möglichkeit besprochen, mit einer Viergitter-Mischröhre ein Wattmeter aufzubauen, das die Leistung als Stärke des Anodenstromes abzulesen gestattet. Die vorhandenen Röhren lassen jedoch die notwendige Geradlinigkeit des Zusammenhanges zwischen Anodenstrom und den dem 1. und 4. Gitter zugeführten Spannungen vermissen, wie durch Aufnahme von Kennlinien nachgewiesen wird. Das 2. und 3. Gitter erhielten hierbei positive Vorspannung. Es wird daher ein Gerät in Vorschlag gebracht, das mit zwei Röhren in Gegentaktschaltung zu Leistungsmessungen im Gebiet der Tonfrequenz brauchbar ist.

*Adelsberger.*

**J. H. Piddington.** A fundamental suppression type harmonic analyzer. Proc. Inst. Radio Eng. 24, 591—596, 1936, Nr. 4. Für die harmonische

Analyse im Tonfrequenzbereich wird ein Gerät benutzt, das mit Hilfe eines entdämpften Schwingungskreises die Grundwelle bis auf 1 Promille ihres Betrages unterdrückt. Der restliche Anteil an Harmonischen wird über einen geeichten Verstärker einem Röhrenvoltmeter oder zur weiteren Analyse einem Kathodenoszillographen zugeführt. Geringe Abweichungen von der Sinusform bis zu einer Verzerrung von 0,2 % herab sind meßbar.

*Adelsberger.*

**Otto A. Knopp.** Some Applications of Instrument Transformers. Electr. Eng. 55, 480—489, 1936, Nr. 5. Es werden Methoden und Apparate für Strom-, Spannungs- und Leistungsmessungen und für die Eichung von Instrumenten und Meßwandlern mit einer Spezialausführung eines Präzisionswandlers beschrieben.

*Appuhn.*

**L. A. Du Bridge and S. W. Barnes.** The Rochester Cyclotron. Phys. Rev. (2) 49, 865, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. berichten über den Bau einer Apparatur zur Erzeugung stark beschleunigter Protonen (es sollen etwa 6 MV erreicht werden), insbesondere werden Angaben über den dabei benutzten großen Elektromagneten gegeben, bei dem durch besondere Formung der Polschuhe ein starkes und räumlich ausgedehntes homogenes Magnetfeld erreicht wird.

*v. Harlem.*

**E. F. Burton, A. Pitt and D. W. R. McKinley.** Velocities of Ultra-sonic Sounds. Nature 137, 708, 1936, Nr. 3469. [S. 1613.]

*Hiedemann.*

**Domingo M. Gomez.** Décroissance en fonction du temps de la pression artérielle. Sa détermination chez l'homme par un dispositif piézoélectrique. C. R. 202, 1814—1816, 1936, Nr. 21.

*Dede.*

**Joseph L. Rosenholtz und Dudley T. Smith.** Die Dielektrizitätskonstante von Mineralpulvern. Amer. Mineralogist 21, 115—120, 1936. Verff. bestimmten die Dielektrizitätskonstanten von Gesteinspulvern definierter Korngröße bei einer Frequenz von 60 Hertz. Die Messungen erfolgten in der Weise, daß zwei Nadeln, deren Spitzen 1 mm voneinander entfernt stehen und zwischen denen 220 Volt 60 periodige Wechselspannung liegt, in eine Methylalkohol-Tetrachlorkohlenstoffmischung tauchen. In dieser Flüssigkeit ist das zu untersuchende Pulver aufgeschlämmt. Ist die Dielektrizitätskonstante der Flüssigkeit höher als die des Pulvers, so werden die Körner von den Spitzen abgestoßen, während bei einem umgekehrten Verhältnis der Dielektrizitätskonstanten Anziehung erfolgt. Die Zusammensetzung der Flüssigkeit wurde so lange variiert, bis der Umschlag von Abstoßung in Anziehung oder umgekehrt erfolgte. Die Dielektrizitätskonstante der Flüssigkeiten wurde aus der Zusammensetzung berechnet. Bei sofortiger Wiederholung der Messungen ergab sich gute Reproduzierbarkeit, bei späterer Wiederholung traten jedoch aus unbekannten Gründen Abweichungen auf. Nach Möglichkeit wurden die Pulver aus Einkristallen hergestellt. Es werden die Ergebnisse der Messungen an 160 Mineralien mitgeteilt. Die Trennung von Mineralpulvergemischen mittels der dielektrischen Methode gelingt, wenn die Unterschiede der Dielektrizitätskonstanten der Komponenten bei  $\epsilon < 10$  etwa 1, bei  $\epsilon > 10$  etwa 2 sind.

*\*Büchner.*

**R. M. Davies.** On the Determination of the Dielectric Constants of Organic Liquids at Radio Frequencies. Part II. Chlorobenzene and Ethylene Dichloride. Phil. Mag. (7) 21, 1008—1029, 1936, Nr. 143. In Fortführung der früheren Messungen an Tetrachlorkohlenstoff und Chloroform (vgl. diese Ber. S. 869) wurden mit der gleichen Apparatur (Frequenz  $3,6 \cdot 10^5$  Hertz) die Dielektrizitätskonstanten von Chlorbenzol und Äthylen-

dichlorid bestimmt. Die Flüssigkeitskondensatoren (ein Zylinder- und ein Plattenkondensator) wurden neu konstruiert und sind beschrieben. Als Eichflüssigkeit diente Tetrachlorkohlenstoff, dessen Dielektrizitätskonstantenwert der ersten Mitteilung entnommen wurde. Die Ergebnisse sind: für Chlorbenzol  $\epsilon_{20,0} = 5,713$ ,  $\epsilon_{25,0} = 5,626$ ,  $d\epsilon/dt = -0,017$ , Brechungsindex  $n_{20,0} = 1,52460$  und für Äthylen-dichlorid  $\epsilon_{20,0} = 10,647$ ,  $\epsilon_{25,0} = 10,35$ ,  $d\epsilon/dt = -0,057$ ,  $n_{20,0} = 1,4450$ . Die benutzten Flüssigkeiten waren wieder sorgfältig gereinigt, die Reinigungsmethoden sind ausführlich beschrieben. Es ist beabsichtigt, ähnliche Präzisionsmessungen auch für Flüssigkeiten mit höherer Dielektrizitätskonstante (etwa bis zum Wert 80) auszuführen.

*Fuchs.*

**Lewi Tonks.** On the instability and rupture of droplets and bubbles in strong electric fields. Journ. Franklin Inst. **221**, 613—620, 1936, Nr. 5. Das Verhalten von Seifenblasen und Flüssigkeitströpfchen im elektrischen Feld wird theoretisch und experimentell untersucht, besonders bezüglich der Grenzfeldstärke der mechanischen Zerreißung. Der starke Polaritätseinfluß auf die Größe dieser Feldstärke wird diskutiert. Vor der genannten Grenzfeldstärke liegt ein Gebiet, in dem die Gebilde mechanische Schwingungen ausführen.

*Hermann Schaefer.*

**R. Vieweg und G. Pfestorf.** Untersuchungen an vergießbaren Isolierstoffen. Elektrot. ZS. **57**, 632—636, 1936, Nr. 22. Der Aufsatz berichtet über die elektrotechnisch wichtigen Untersuchungsverfahren für vergießbare Massen (Paraffine, Wachse u. ä.). Die Schwierigkeiten, die der Herstellung einheitlich gleichmäßiger Versuchskörper infolge des Schwindens beim Erstarren gegenüberstehen, können dadurch behoben werden, daß die Massen nach besonderem Verfahren ausgegossen werden oder in einem nachgiebigen Gefäß erstarren oder daß eine kühlbare Elektrode angewandt wird. In dieser Weise wird der dielektrische Verlustfaktor und die Dielektrizitätskonstante an Paraffinen in Abhängigkeit von der Temperatur ermittelt, eine Unstetigkeit beim Übergang vom flüssigen in den festen Zustand wird nicht beobachtet.

*Pfestorf.*

**J. Frenkel.** On the absorption of light and the trapping of electrons and positive holes in crystalline dielectrics. Phys. ZS. d. Sowjetunion **9**, 158—186, 1936, Nr. 2/3. Der Fall der Lichtabsorption ohne Ionisierung wird für ein kristallines Dielektrikum von dem Verf. auf Grund der modernen quantenmechanischen Theorie eingehend erörtert, wobei gezeigt werden kann, daß dort ähnliche Phänomene auftreten können, wie man sie sonst nur bei Ionisation des das Lichtquant absorbierenden Atoms erhält. Unter anderem kann auf Grund der von dem Verf. entwickelten Vorstellungen, unter Berücksichtigung des Umstandes, daß nach Entfernung eines Elektrons aus einem Atom des Kristalls eine positiv geladene Lücke zurückbleibt, das charakteristische Verhalten der halbleitenden Elektronenleiter erklärt werden, ohne daß dazu die Annahme von chemischen Verunreinigungen oder von physikalischen Inhomogenitäten in den Halbleitern notwendig wird. Die Ergebnisse der neuen Theorie des Verf. werden auch quantitativ ausgestaltet, wobei unter anderem frühere diesbezügliche Betrachtungen von Peierls einer Diskussion unterworfen werden. Aus den jetzt erhaltenen Ergebnissen ergibt sich eine Rechtfertigung für gewisse, von dem Verf. schon früher gemachte Annahmen, die seinerzeit von Peierls einer Kritik unterworfen worden waren.

*Bomke.*

**Theodor Lia.** Über die Messung von Dielektrizitätskonstanten wässriger Elektrolytlösungen mit der Fürthschen Ellipsoidmethode. Ann. d. Phys. (5) **26**, 495—512, 1936, Nr. 6. In Fortführungen der Versuche von W. Orthmann, G. Fischer und W. Schaffeld sowie



Frl. Lederer wurde die Fürthsche Ellipsoidmethode eingehend auf Fehlerquellen hin untersucht und von diesen weitgehend befreit. Um Sekundäreffekte infolge Platinierung des Ellipsoids zu vermeiden, wurden weder dieses noch die Kondensatorplatten platinisiert, sondern es wurde mit blankem Platin gearbeitet. Dann ließen sich die von Pechhold, Milicka und Slama gefundenen starken Erniedrigungen der DK bei kleinen Konzentrationen nicht mehr reproduzieren. Bis zu 0,02 Mol/Liter traten nur DK-Änderungen von wenigen Prozent auf. Unter Verwendung der ballistischen Methode nach Orthmann wurden wässrige Lösungen von NaCl, LiCl, NaJ, HCl,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{LaCl}_3$  und  $\text{MgSO}_4$  bis zu Leitfähigkeiten von  $2 \cdot 10^{-3} \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  untersucht. Bei  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  und  $\text{MgSO}_4$  stieg die DK linear mit der Konzentration an, bei NaCl fiel sie linear ab, bei den übrigen Substanzen blieb sie innerhalb der Fehlergrenzen konstant. Widersprüche bestehen unter anderem auch mit den Ergebnissen, die W. Schaffeld bei HCl fand.

*Robert Jaeger.*

**Jens Martens.** Veränderung der Dielektrizitätskonstanten des Bromsilbers bei Belichtung. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 17, 7, 1936, Nr. 1. Mit dem Herwegschenschen Hochfrequenz-Schwebungsverfahren wurde die Kapazitätzunahme von dünnen, unbelichteten Bromsilberscheiben gemessen, wenn sie beiderseits mit je 11 000 Lux bestrahlt wurden. Bei einer Gesamtbelichtungszeit von 160 min und einer Meßgenauigkeit von  $\Delta C/C = 1 \cdot 10^{-5}$  wurde ein Gesamteffekt von  $\Delta C/C = 1,5\%$  gemessen. Zwischen der mit Hilfe der Clausius-Mosottischen Theorie berechneten Teilchengröße und dem Wert der mikroskopischen Ausmessung ergab sich eine genügende Übereinstimmung. *Robert Jaeger.*

**W. G. Hoover.** Fields and Charges About a Conductor. Electr. Eng. 55, 448—454, 1936, Nr. 5. Mit der vorliegenden Arbeit war die Gewinnung neuer Aufschlüsse über den Einfluß der Raumladung in der Umgebung von Leitern mit Korona-Entladung beabsichtigt. Als Anordnung wurde ein konzentrischer Draht in einem Zylinder gewählt. Um möglichst alle praktisch vorkommenden Fälle zu umfassen, wurde mit Gleich- und Wechselspannung gearbeitet. In beiden Fällen ist die Berücksichtigung der Raumladung wichtig für die Bestimmung des elektrischen Gradienten. Bei der Untersuchung der Feldverteilung sowohl bei Anwesenheit von Raumladung wie ohne diese leistete ein Apparat wertvolle Dienste, der nach dem Vorbild des Rotationsvoltmeters für hohe Spannungen (P. Kirkpatrick, Electr. Eng. 1932, S. 863) gebaut war, bei dem auf den Belegungen eines rotierenden geschlitzten Zylinders Ladungen influenziert werden, die über einen Kommutator einem Galvanometer zugeführt werden. Statt der Zylinder wurden im vorliegenden Falle rotierende Drähte verwendet. Im allgemeinen waren die Messungen mit Wechselspannung weniger genau zu machen als die mit Gleichspannung. Trotzdem konnten wichtige Aufschlüsse über die Bewegung der Raumladung und die dadurch entstehende Änderung des Feldes gewonnen werden. Die Ergebnisse sind in neun Kurven veranschaulicht.

*Robert Jaeger.*

**H. M. Grubb, J. F. Chittum and Herschel Hunt.** Liquid Ammonia as a Solvent. VI. The Dielectric Constant of Liquid Ammonia. Journ. Amer. Chem. Soc. 58, 776, 1936, Nr. 5. Wegen ihrer Wichtigkeit wurde die DK von flüssigem Ammoniak mit der Überlagerungsmethode ( $n = 3 \cdot 10^6$  Hertz) bei verschiedenen Temperaturen neu gemessen. Dabei ergaben sich im Mittel folgende Werte: bei  $5^\circ$   $18,94 \pm 0,05$ , bei  $15^\circ$   $17,82 \pm 0,01$ , bei  $25^\circ$   $16,90 \pm 0,04$  und bei  $35^\circ$   $16,26 \pm 0,04$ .

*Robert Jaeger.*

**P. W. Bridgman.** Compressibilities and electrical resistance under pressure, with special reference to intermetallic compounds. Proc. Amer. Acad. 70, 285—317, 1935, Nr. 7. [S. 1621.] *H. Ebert.*

**Ernst Weber.** *Further Experiments on Metallic Conduction.* Phys. Rev. (2) **49**, 643, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Fortsetzung früher beschriebener Versuche (Phys. Rev. **44**, 318, 1933; **45**, 740, 1934). Es wurde die Verteilung großer Gleichströme in einem flachen Kupferleiter in starken, zur Stromrichtung senkrechten Magnetfeldern untersucht und mit den Versuchen von Kapitza über Widerstandsvergrößerung in Magnetfeldern verglichen. *Kniepkamp.*

**A. Langevin.** *Sur la variation du module piézoélectrique du quartz en fonction de la température.* Journ. de phys. et le Radium (7) **7**, 95—100, 1936, Nr. 2. Ein Vergleich früherer Messungen über die Abhängigkeit des piezoelektrischen Moduls von Quarz von der Temperatur zeigt eine Reihe von Widersprüchen. So findet Dawson (Phys. Rev. **29**, 532, 1927), daß der Modul bis 60° zunimmt, hier durch ein Maximum geht und bis 300° schnell abnimmt, bis er langsam Null wird. Perrier (ZS. f. Phys. **58**, 805, 1929) findet, daß der Modul mit der Temperatur von 200° an abnimmt und der piezoelektrische Effekt bei 579° verschwindet, während er bei Abkühlung bei 576° wieder erscheint. Unterhalb 200° bleibt der piezoelektrische Modul konstant. Friedrichsz und Michailow (ZS. f. Phys. **76**, 378, 1932) fanden, daß der Modul bis 500° konstant bleibt und dann rasch bis 568° verschwindet. Der Verf. führt diese Differenzen auf Mängel der Meßverfahren zurück. Er versucht die Fehlerquellen durch eine verbesserte Anordnung zu beseitigen. Als Resultat der Untersuchung ergibt sich, daß sich der piezoelektrische Modul linear mit der Temperatur ändert, und zwar wird er zwischen 15 und 200° um 10 % kleiner. *Bleichschmidt.*

**E. Darmon et R. Radmanèche.** *Conductibilité du quartz à haute température.* Journ. de phys. et le Radium (7) **7**, 16 S—17 S, 1936, Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 382.] Nach einer historischen Übersicht über frühere Leitfähigkeitsbestimmungen berichten die Verff. über ihre eigenen Versuche. Sie brauchten zur Erwärmung des Quarzes auf 600 bis 700° C und zur anschließenden Abkühlung auf Normaltemperatur etwa 30 Stunden, wenn kein Bruch eintreten soll. Die eigentlichen Messungen wurden während der Temperaturänderungen ausgeführt, sie dauerten jedesmal etwa 10", d. h. während dieser Zeitdauer war die Temperatur praktisch konstant. Bis etwa 230 bis 250° C ist die Leitfähigkeit eine exponentielle Funktion der Temperatur, der Logarithmus des Stromes ist eine lineare Funktion der reziproken absoluten Temperatur. Oberhalb dieser Temperaturen wächst der Strom schneller, so daß diese Formel nicht mehr gilt. Benutzt man Quarze aus verschiedenen Kristallen, so können die Leitfähigkeiten außerordentlich stark variieren, innerhalb zweier Platten, die aus demselben Kristall geschnitten sind, sind sie immer dieselben. Schließlich zeigte sich noch, daß sich die bei Temperaturanstieg erhaltene Kurve nicht mit der bei Temperaturabnahme aufgenommenen deckt. *Bleichschmidt.*

**W. Jost.** *The Conductance of Salt Crystals.* Journ. Chem. Phys. **4**, 323, 1936, Nr. 8. [S. 1635.] *Bomke.*

**N. Thompson.** *The Electrical Resistance of Bismuth Alloys.* Proc. Roy. Soc. London (A) **155**, 111—123, 1936, Nr. 884. Der elektrische Widerstand von Wismut-Einkristallen, die geringe Beimengungen von Pb, Sn, Ge, Se, Te und anderen Elementen enthalten, wird über einen Temperaturbereich von 14 bis 450° abs. untersucht. Die Versuchsbedingungen werden beschrieben und die Ergebnisse graphisch dargestellt, wobei insbesondere für Beimengungen von Pb, Sn und Se der Widerstand abhängig von der Temperatur in Richtung und senkrecht zur Hauptachse des Kristalls für verschiedene Grade der Beimengungen aufgetragen ist. Es ergibt sich für Pb-, Sn- und Ge-Beimengungen ein großer negativer

Temperaturkoeffizient für den Widerstand in Richtung der Hauptachse. Senkrecht zur Achse ist der Effekt ähnlich, aber weniger ausgeprägt. Aus den Ergebnissen wird geschätzt, daß der geringste Betrag, der bei irgendeiner Temperatur einen negativen Temperaturkoeffizienten erzeugt, für Pb etwa 0,1 % und für Sn etwa 0,3 % ist. Beimengungen von Se und Te setzen, mit Ausnahme sehr tiefer Temperaturen, den spezifischen Widerstand parallel und senkrecht zur Hauptachse herab. Ein negativer Temperaturkoeffizient tritt nicht auf. Die Ergebnisse werden zu deuten versucht, wobei insbesondere die Wismut-Theorie nach Jones herangezogen wird.

W. Hohle.

**S. T. Konobejewski.** Die Anwendung der Quantentheorie der Metalle auf das Phasengleichgewicht in Legierungen. Ann. d. Phys. (5) **26**, 97—115, 1936, Nr. 2. Zur Deutung des Gleichgewichts der Phasen vom Hume-Rothery-Typ nimmt Verf., gestützt durch die vorliegenden experimentellen Angaben, an, daß sie nicht wie chemische Verbindungen mit bestimmter chemischer Formel, sondern wie intermetallische Phasen von veränderlicher Zusammensetzung anzusehen seien, deren Stabilität in erster Linie durch das Energieminimum des Elektronengases von gegebener Konzentration bei dem betreffenden Gitterbau bedingt wird. Anwendung der Elektronentheorie der Metalle einerseits gestattet das Auftreten eines zusätzlichen Minimums auf der Kurve des thermodynamischen Potentials als Funktion der Konzentration der Valenzelektronen zu berechnen, Anwendung der allgemeinen thermodynamischen Theorie des heterogenen Gleichgewichts andererseits erlaubt den Gang der Randkurven der homogenen Phasen im Zustandsdiagramm theoretisch zu erklären. Der berechnete thermische Verlauf der Löslichkeit der  $\alpha$ -Phase stimmt qualitativ gut mit den Beobachtungen überein.

Henneberg.

**Edmund C. Stoner.** Collective Electron Specific Heat and Spin Paramagnetism in Metals. Proc. Roy. Soc. London (A) **154**, 656—678, 1936, Nr. 883. In Fortsetzung früherer Arbeiten [Proc. Roy. Soc. London (A) **152**, 672, 1935; und Phil. Mag. **21**, 145, 1935] berechnet Verf. unter Vernachlässigung der Austauschwechselwirkung Spin-Paramagnetismus und spezifische Wärme der Elektronen in Abhängigkeit von der Temperatur. Diese Größen hängen von der Zahl der Energiezustände am Ende der Fermi-Verteilung ab. Ferner wird ein einfaches Verfahren entwickelt, um den Einfluß des Austauschs zu bestimmen. Die magnetischen Eigenschaften der Elemente der ersten beiden Reihen des periodischen Systems, der Übergangselemente und der seltenen Erden sowie die spezifische Wärme von Ni und Pt werden im Hinblick auf die Theorie kurz erörtert.

Henneberg.

**E. Schrödinger.** Phenomenological Theory of Supra-conductivity. Nature **137**, 824, 1936, Nr. 3472. Es gelingt, die von F. und H. London vorgeschlagene Theorie der Supraleitung (Physica **2**, 341, 1935) in eine sehr einfache Form zu bringen: Während Verschiebungsstrom  $I_d = \epsilon \dot{E}$  und Leitungsstrom  $I_c = \sigma E$  nach den Maxwell'schen Gleichungen bis auf Faktoren  $c$  und  $4\pi$  den Beziehungen

$$\begin{aligned} \text{rot}(I_d/\epsilon) &= -\dot{H}, & \dot{I}_d/\epsilon &= \dot{E}, \\ \text{rot}(I_c/\sigma) &= -\dot{H}, & \dot{I}_c/\sigma &= \dot{E} \end{aligned}$$

genügen, soll der „Supraleitungsstrom“  $I_s$  die Gleichungen

$$\text{rot}(\Delta I_s) = -H, \quad \Delta \dot{I}_s = E$$

erfüllen, wobei  $\Delta$  eine Materialkonstante wie  $\epsilon^{-1}$  und  $\sigma^{-1}$  ist. Daraus folgt eine vernünftige und widerspruchsfreie Auffassung vom Supraleiter.

Henneberg.



**H. London.** An Experimental Examination of the Electrostatic Behaviour of Supraconductors. Proc. Roy. Soc. London (A) 155, 102—110, 1936, Nr. 884. Angeregt durch frühere theoretische Arbeiten (diese Ber. 16, 1352, 1554, 2360, 1935), sucht der Verf. die Frage zu klären, ob elektrostatische Felder bis zu einer gewissen Tiefe in den Supraleiter einzudringen vermögen. Er bestimmt dazu mit 150 000 periodischem Wechselstrom die Kapazität eines Kondensators, der aus zwei Hg-Volumina besteht, die durch eine  $18\mu$  dicke Glimmerschicht voneinander getrennt sind. Es zeigte sich, daß bei einer Temperatur von  $1,8^\circ$  abs. keine Kapazitätsänderung zu beobachten war, wenn das Hg durch ein äußeres Magnetfeld vom supraleitenden in den nichtsupraleitenden Zustand übergeführt wurde. Daraus läßt sich eine maximale Eindringtiefe des elektrischen Feldes bestimmen, die zu etwa  $2 \cdot 10^{-7}$  cm ermittelt wird. *P. Graßmann.*

**Carl Wagner und Ernst Koch.** Die elektrische Leitfähigkeit der Oxyde des Kobalts und Eisens. (Mit einem Anhang über Rekristallisation von Zinkoxyd.) ZS. f. phys. Chem. (B) 32, 439—446, 1936, Nr. 6. Im Zusammenhang mit der früher von C. Wagner entwickelten allgemeinen Theorie der Fehlordnungserscheinungen polarer Verbindungen wurden Messungen der elektrischen Leitfähigkeit der Oxyde  $\text{CoO}$ ,  $\text{Co}_3\text{O}_4$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  und  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , die in Form durchoxydierter Metallfolie dargestellt waren, in Beziehung zu dem Einfluß des  $\text{O}_2$ -Druckes bei hohen Temperaturen ausgeführt. Es ergab sich, daß die Leitfähigkeit von  $\text{CoO}$  und  $\text{FeO}$  bei 800 bis  $1000^\circ\text{C}$  mit wachsendem  $\text{O}_2$ -Druck ansteigt (Elektronendefektleitung), von  $\text{Co}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  und  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dagegen bei höherer Temperatur praktisch unabhängig davon ist. Bei Zimmertemperatur hängt die Leitfähigkeit des  $\text{Co}_3\text{O}_4$  von dem Sauerstoffüberschuß ab, der durch die vorhergehende Gleichgewichtseinstellung mit der Gasatmosphäre bestimmt wird. Dies Verhalten läßt sich auf Grund korpuskularer Bilder deuten. Die von H. H. v. Baumbach und C. Wagner beim Erhitzen von  $\text{ZnO}$  in  $\text{H}_2$ — $\text{H}_2\text{O}$ -Gasgemischen auf  $450^\circ\text{C}$  gefundenen irreversiblen Leitfähigkeitsänderungen rühren, wie durch Messung der Geschwindigkeit der durch  $\text{ZnO}$  katalysierten Zersetzung von  $\text{CH}_3\text{OH}$  in  $\text{CO} + 2\text{H}_2$  festgestellt wurde, von Rekristallisation des  $\text{ZnO}$  her, ein Vorgang, der durch Transport der beiden Komponenten des  $\text{ZnO}$  über den Gasraum erklärt wird. *v. Steinwehr.*

**G. Kortüm.** Über die Bedeutung van der Waalsscher Kräfte für die Eigenschaften von Salzlösungen. ZS. f. Elektrochem. 42, 287—292, 1936, Nr. 6. Der Verf. gibt zunächst eine Übersicht über eine Reihe von Fällen, bei denen in Gasen und Flüssigkeiten ein Vorhandensein bzw. Überwiegen der van der Waalsschen und insbesondere der Dispersionskräfte gegenüber der elektrostatischen Wechselwirkung der Dipolkräfte festzustellen ist. Dies gilt in erhöhtem Maße für Lösungen von Elektrolyten, bei denen sich alle Versuche, den Geltungsbereich der Debye'schen Grenzgesetze auf größere Konzentrationen zu erweitern, als unzureichend erwiesen haben. Mit Hilfe lichtelektrischer Präzisionsmessungen der Lichtabsorption des 2,4-Dinitrophenolats und von Drehungsmessungen an einem Tetraalkylammoniumion läßt sich zeigen, daß die Coulombschen Kräfte im Gebiet der „optischen Konstante“ optisch nicht nachweisbar sind; dies führt zu dem Schluß, daß ihnen auch keine merkliche „deformierende“ Wirkung zuzuschreiben ist und läßt vermuten, daß die sogenannten „Salzeffekte“ auf das optische Verhalten gelöster Ionen im wesentlichen auf die durch die zugesetzten Fremdionen gestörte Wechselwirkung mit den Lösungsmittelmolekülen zurückzuführen sind. Auch die sogenannten „Aussalz- und Einsalzeffekte“ lassen sich weder durch die von Debye entwickelte Theorie noch durch die Annahme einer additiven Wirkung der Ionen in allen Fällen einwandfrei erfassen. Wie aus den Messungen über die Löslichkeitsbeeinflussung des

2,4-Dinitrophenols durch Tetraalkylammoniumsalze hervorgeht, ist hier vielmehr anzunehmen, daß die Einsalzwirkung unabhängig von der Ionenladung auf der Wechselwirkung des Nichtelektrolyten mit den Alkylgruppen des Ions beruht, für die man in erster Linie van der Waalssche Kräfte als maßgebend ansehen muß.

*v. Steinwehr.*

**F. Krüger und Gerhard Schulz.** Messungen des Voltaeffektes an reinen Metallen. Ann. d. Phys. (5) **26**, 308—330, 1936, Nr. 4. Zur Prüfung der chemischen Theorie des Voltaeffektes, die sich bisher nicht einwandfrei bestätigen ließ, wurde dieser Effekt an einer Reihe von Metallen in einer Zelle aus Quarzglas mittels der Methode des lichtelektrischen Sättigungsstromes gemessen. Nachdem sowohl die Meßelektrode wie die Auffangelektrode durch gründliches Heizen im Vakuum von anhaftenden  $\text{H}_2\text{O}$ -Häuten und von Gasbeladungen befreit worden waren, verschwand die Voltapentialdifferenz der Metalle W, Ta, Fe, Ni, Ag, Cu und Mo gegen Pt vollständig, stellte sich aber beim Einlassen von feuchter Luft in das Meßgefäß in seiner vor der thermischen Behandlung beobachteten Größe wieder ein, womit die Richtigkeit der chemischen Theorie an Metallen bei Zimmertemperatur erwiesen ist. Nur bei Zn war es nicht möglich, auf diese Weise eine wesentliche Erniedrigung des Voltapentials zu erzielen, was darauf zurückzuführen ist, daß bei der angewandten Heiztemperatur von  $160^\circ\text{C}$  die  $\text{H}_2\text{O}$ -Haut nicht vollständig beseitigt wird. Der gleichzeitig mit dem Voltaeffekt gemessene lichtelektrische Effekt läuft bei den genannten Metallen, abgesehen vom Beginn des Ausglühens, wo beide Effekte im entgegengesetzten Sinn sich ändern, dem ersten im allgemeinen durchaus parallel.

*v. Steinwehr.*

**Herbert S. Harned und Henry C. Thomas.** The Thermodynamics of Hydrochloric Acid and Methanol-Water Mixtures from Electromotive Force Measurement. Journ. Amer. Chem. Soc. **58**, 761—766, 1936, Nr. 5. In Fortsetzung einer früheren Untersuchung der Verff. über die Kette  $\text{H}_2 | \text{HCl } m, X \% \text{ CH}_3\text{OH}, Y \% \text{ H}_2\text{O} | \text{AgClAg}$  wurden die Messungen der EMK auf das Konzentrationsintervall der HCl von 0,005 bis 2 norm. ausgedehnt, wobei der Elektrolyt 10 bzw. 20 % Methylalkohol enthält. Die EMK wurde von 0 bis  $40^\circ\text{C}$  in Intervallen von 5 zu  $5^\circ$  mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,05 \text{ mV}$  bestimmt. Es ergab sich, daß der Aktivitätskoeffizient der HCl in  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{H}_2\text{O}$ -Gemischen von hoher Dielektrizitätskonstante aus den an wässrigen Lösungen ermittelten Parametern der erweiterten Debye-Hückelschen Theorie berechnet werden konnte, was zu der Vermutung führt, daß bei Kenntnis des „scheinbaren Ionendurchmessers“ und der Konstanten des aus Daten für wässrige Lösungen ermittelten linearen Glieds der Gleichung

$$\lg \gamma = -u\sqrt{c}/(1 + A\sqrt{c}) + bc - \lg(1 + 2G_0m/1000)$$

der Aktivitätskoeffizient eines starken Elektrolyten bei einer bestimmten Temperatur in Medien, deren Dielektrizitätskonstante von der Größenordnung 60 oder größer ist, berechnet werden kann, wenn der Wert der letzteren bekannt ist. Die zur Extrapolation der für die obengenannte Kette gewonnenen Daten auf reine Methanollösungen verwendbaren Methoden wurden geprüft und das Normalpotential der Kette in diesem Lösungsmittel wurde neu berechnet. Die EMK der Überführung der Säure mit der Aktivität 1 aus einem Lösungsmittel in ein anderes wurde in Beziehung zur Bornschen Theorie diskutiert und Werte für die Reziproken der Ionenradien wurden aus den Daten der EMK ermittelt. Schließlich wurden noch Gleichungen nebst den dazugehörigen Konstanten gegeben, mit deren Hilfe der relative molekulare Wärmehalt und die spezifische Wärme der HCl in  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{H}_2\text{O}$ -Gemischen mit 10 und 20 %  $\text{CH}_3\text{OH}$  berechnet werden kann.

*v. Steinwehr.*

**V. Sivertz, W. H. Naylor and H. V. Tartar.** The Effect of Surface Tension and Electrical Potential on the Stability of Mercury Emulsions. Journ. Amer. Chem. Soc. 58, 782—786, 1936, Nr. 5. Zweck der Arbeit war, den Einfluß verschiedener Emulsionsmittel auf die Grenzflächen-spannung und das elektrische Potential eines gegebenen Paares von Flüssigkeiten zu bestimmen. Es wurde gefunden, daß die nach der Methode der kapillaren Steighöhen gemessene Grenzflächenspannung von  $H_2O$  gegen Hg durch Zusatz der Kaliumsalze der Citronensäure, der Weinsäure und der Salzsäure erhöht wird. Es ergibt sich keine Beziehung zwischen der Erhöhung oder Erniedrigung der Grenzflächenspannung von  $H_2O$  gegen Hg und der Emulgierungsfähigkeit in  $H_2O$ . Von den untersuchten Lösungen besitzen diejenigen, deren  $p_H$  größer als 7 ist, größere Grenzflächenspannungen als von reinem  $H_2O$  gegenüber Hg, während die Lösungen, deren  $p_H$  kleiner als 7 ist, kleinere Grenzflächenspannungen aufweisen. Der  $p_H$ -Wert der Lösung steht in keiner direkten Beziehung zur Emulgierbarkeit des Hg. Die Elektrokapillarkurven der untersuchten Systeme zeigen, daß emulgierende und nicht emulgierende Agenzien sich hinsichtlich der Maxima und der Form der Kurve ähnlich verhalten. Messungen der Grenzflächenspannungen, die ausgeführt wurden, wenn die Hg-Elektrode und eine in der gleichen Lösung befindliche Normal-kalomelektrode kurz geschlossen waren, ergaben Werte, die kleiner als die von reinem  $H_2O$  gegenüber Hg waren.

*v. Steinwehr.*

**Pierre Jolibois et Pierre de Beco.** La loi de Faraday et l'électrolyse par l'étincelle. C. R. 202, 1496—1498, 1936, Nr. 18. Zweck der Arbeit war, die Versuchsbedingungen und Vorsichtsmaßregeln festzulegen, deren Innehaltung erforderlich ist, um die Gültigkeit des Faradayschen Gesetzes bei der Elektrolyse durch ununterbrochene Funkenentladung prüfen zu können. Es ergab sich, daß, wenn eine Diffusion der Anodenflüssigkeit, die während der Elektrolyse sauer wird und infolgedessen den Niederschlag auflösen kann, zur Kathode verhindert wird, und wenn die Funkenentladung nicht durch Luft geht, wobei sich ebenfalls Säure bildet, sondern durch ein indifferentes Gas, und wenn schließlich der Elektrolyt vor Beginn der Elektrolyse mit Oxyd gesättigt ist, das Faradaysche Gesetz bei Lösungen von Salzen des Ag, Cu und Mg innerhalb der Genauigkeitsgrenze erfüllt ist, die man bei derartigen Versuchen erwarten kann. Bei der Auswertung der Niederschlagsmengen ist zu berücksichtigen, daß ein Teil desselben nicht als Oxyd, sondern als basisches Sulfat vorhanden ist.

*v. Steinwehr.*

**Mlle Suzanne Veil.** Potentiel électrométrique et concentration des électrolytes. C. R. 202, 1665—1666, 1936, Nr. 20. Nachdem die Verf. in einer früheren Arbeit festgestellt hatte, daß das elektrometrische Potential von in wässriger Lösung befindlichen Elektrolyten, das mit der Natur des untersuchten Elektrolyten weitgehend variiert, mit wachsender Konzentration stark zunimmt, wurde nunmehr die Art dieser Funktion für Lösungen von  $CuCl_2$  im Konzentrationsgebiet von 0,0001 norm. bis zur Sättigung ermittelt. Es ergab sich eine lineare Beziehung zwischen dem Logarithmus des Potentialverhältnisses und dem Logarithmus des Konzentrationsverhältnisses mit einer Proportionalitätskonstanten, deren Wert zu  $1/6$  bestimmt wurde.

*v. Steinwehr.*

**Iturô Uhara.** On the Theoretical Calculation of Normal Potential of Metals and Henry Constant of Ions. Phil. Mag. (7) 21, 958—976, 1936, Nr. 143. Mit Hilfe eines Kreisprozesses, der über die Verdampfung von Metallionen aus dem Metall, Kondensation derselben in der Lösung und elektrolytische Abscheidung auf dem Metall führt, werden Ausdrücke für das Normalpotential von Metallen abgeleitet. Die auf diesem Wege für eine große Anzahl von Metallen berechneten Werte des Normalpotentials befinden sich in guter Überein-



stimmung mit den elektrochemisch bestimmten Werten derselben. Auch die aus der Bildungswärme und der Löslichkeit berechneten Werte des Normalpotentials stimmen mit den in der Literatur gegebenen überein. Die für nichtwässrige Lösungsmittel:  $\text{CH}_3\text{O}$  bzw.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  berechneten Differenzen der Normalpotentiale  $\text{Ag}-\text{Pb}$  und  $\text{Cu}-\text{Zn}$  weichen nur wenig von den experimentell gefundenen Werten ab. Zwischen der *Henry* schen Konstanten und der Hydratationswärme der Ionen wurde ein Parallelismus festgestellt. *v. Steinwehr.*

**T. T. Chen.** Double Electrode Potential and Oxidation-Reduction Potential. Journ. Chinese Chem. Soc. 4, 117—125, 1936, Nr. 3. Die Doppel Elektrodenpotentiale von 20 Paaren von Chinon- und Hydrochinonmischungen wurden gemessen. Sie ergaben nahezu die Oxydations-Reduktionspotentiale, die sie in einer Lösung gemischt liefern würden. Zwei Lösungen von reinem Chinon und reinem Hydrochinon verhalten sich, wenn sie nicht gerührt werden, gegenüber der Doppel Elektrode wie zwei Chinonmischungen. Dies rührt daher, daß während der Messung mehr oder weniger stabilisierte Mischungen von Chinon und Hydrochinon in der Umgebung der Elektroden erzeugt werden. Die Doppel Elektrodenpotentiale von zwei reinen Chinon- und Hydrochinonlösungen sind unbestimmt, wahrscheinlich, weil ihre individuellen Potentiale unbestimmt sind. *v. Steinwehr.*

**S. Karpatschoff** und **A. Stromberg.** Kapillarelektische Erscheinungen in geschmolzenen Salzen. ZS. f. phys. Chem. (A) 176, 182—186, 1936, Nr. 3. Für die Metalle Sn, Pb, W, Ti wurden die Elektrokapillarkurven in zwei geschmolzenen Elektrolyten,  $\text{KCl}-\text{LiCl}$  und  $\text{KJ}-\text{LiJ}$ , bei  $400^\circ\text{C}$  aufgenommen. Für die angegebenen Metalle wurden im gleichen Elektrolyten sehr verschiedene Potentialdifferenzen zwischen der Kapillar- und der Hilfelektrode erhalten. Der Unterschied zwischen den Potentialdifferenzen im Maximum der Elektrokapillarkurven verschiedener Metalle im gleichen geschmolzenen Elektrolyten ist von Null verschieden. Für die Kapazität der elektrolytischen Doppelschicht bei Zinn, die aus der Elektrokapillarkurve graphisch bestimmt wurde, ergab sich in beiden Elektrolyten 90 bis  $100\ \mu\text{F}\cdot\text{cm}^2$ . *Tollert.*

**E. G. Linder.** Electron Motion in a Plasma. Phys. Rev. (2) 49, 645—646, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) *Grabowsky.*

**Nathalie Bach** und **N. Balaschowa.** Positive Platinum Sols. Nature 137, 617, 1936, Nr. 3467. Es wird der von A. Frumkin und A. Slygin gezogene Schluß geprüft, wonach an Platinelektroden eine besondere Grenzschicht von positivem Platinsol gebildet wird. Aus Leitfähigkeitsmessungen und aus den Wanderungsgeschwindigkeiten wird dieser Befund bestätigt, ohne daß bislang Erkenntnisse über die Lebensdauer dieses Sols gewonnen werden konnten. *Grabowsky.*

**E. A. Guggenheim.** The Specific Thermodynamic Properties of Aqueous Solutions of Strong Electrolytes. Phil. Mag. (7) 19, 588—643, 1935. Nr. 127. Verf. unterzieht zunächst die bestehenden Theorien zur Erfassung des Verhaltens konzentrierterer elektrolytischer Lösungen einer eingehenden Kritik; auch die Theorie von La Mer-Gronwall-Sandved verletzt die Bedingung, daß das Potential eines gegebenen Ions gegenüber allen anderen Ionen seiner Ladung proportional sein muß, worauf bereits *Onsager* hingewiesen hat. Das Brönstedsche Prinzip von der spezifischen Ioneninteraktion (vgl. Kap. 11 der Elektrolytmonographie des Ref.) bildet das Fundament einer quantitativen Behandlung der spezifischen Eigenheiten verschiedener Elektrolyte desselben Typus auch in konzentrierteren Lösungen. Auf dieser Grundlage entwickelt Verf. eine Theorie, die er dann eingehend mit dem experimentellen Befund auf thermodynamischen Gebiet vergleicht. Diese Theorie hat den Vorteil, allen Differenzen

zwischen den verschiedenen Elektrolyten von gleichem Wertigkeitstyp gerecht zu werden; sie kann weiter auf Mischungen von zwei und mehreren Elektrolyten von verschiedenen Wertigkeitstypen und sogar auf Ionen in schwachen Elektrolyten angewandt werden.

*Falkenhagen.*

**A. Güntherschulze und Hans Betz.** Durchschlagsspannung elektrolytischer Sperrschichten. ZS. f. Phys. **100**, 539—542, 1936, Nr. 9/10. Elektrolytische Formierungsversuche der Verf. an Ta und Al zeigen: 1. Auch die in Elektrolyten mit metallhaltigen Anionen abnorm niedrige Maximalspannung steigt logarithmisch mit der Verdünnung. 2. Sowohl bei Ta in NaOH-Lösung, als auch bei Al in verschiedenen Elektrolyten ist die Durchschlagsspannung bei anodischer Schaltung fast völlig unabhängig davon, bis zu welcher Dicke die Oxydschicht zuvor in einem hochverdünnten Elektrolyten formiert wurde, für Formierungsspannung  $>$  Durchschlagsspannung.

*Schnitger.*

**Theodor Rummel.** Versuche über den Aufbau dünner elektrolytisch erzeugter Oxydschichten. ZS. f. Phys. **100**, 665—666, 1936, Nr. 9/10. Aus folgenden drei Versuchen wird geschlossen, daß auch die dünnen Oxydschichten porös sind: 1. Die Leuchterscheinungen bei der Formierung von Ta verhalten sich qualitativ, insbesondere bei kurzzeitiger Umpolung der Stromrichtung, wie die der dicken Oxydschichten. 2. Bis 100 Volt formierte Tantaloxydschichten zeigen, in flüssiges Wood-Metall oder in Hg eingetaucht, anodische Durchschlagsspannungen von nur 1 Volt, dagegen in dem erstarrten Wood-Metall solche von fast 100 Volt. 3. Bei der kathodischen Schaltung dünner Oxydschichten kann man durch einen Verstärker ein starkes Rauschen hörbar machen. Da bei Pt als Kathode in demselben Elektrolyten das Rauschen nicht auftritt, wird das Rauschen als Wirkung der Poren gedeutet.

*Schnitger.*

**O. Daubenspeck.** Experimentelle Untersuchung der Koronarentladung in Luft, Wasserstoff und Kohlensäure. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **16**, 47—48, 1935, Nr. 3. Es wurden die Koronaspannungen und Verlustströme an Drähten mehrerer Durchmesser (0,08 bis 0,2 mm) bei verschiedenen Gasdrücken (100 bis 700 Torr) bei Gleichspannung sowie den Frequenzen 50, 500 Hertz und 500 und 900 Kilohertz ermittelt. Durch eine dritte Elektrode konnte der positive Strom vom negativen Strom getrennt werden. Bei Hochfrequenz und bei 500 Hertz nur in CO<sub>2</sub> bei hohem Druck fließt vom Draht nur ein negativer Strom fort. Da die Ladungsträger 4 cm während eines Wechsels zurücklegen, muß man annehmen, daß auch noch bei Atmosphärendruck der negative Strom im wesentlichen von freien Elektronen getragen wird.

*Schnitger.*

**W. Fucks.** Zur Theorie der Zündung bei periodischem Fremdstrom und bei Wechselspannung. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **16**, 47, 1935, Nr. 3. Die Rechnung ergibt für die Zündung bei Wechsellicht die unveränderte Townsendsche Zündbedingung. — Bei sinusförmiger Wechselspannung dagegen ergibt die theoretische Betrachtung im unterkritischen Frequenzbereich die Bedingung

$$\gamma \left[ e^{\alpha L} \cos 2\pi f \frac{L}{u} - 1 \right] = 1,$$

worin  $\gamma$ ,  $\alpha$  und  $u$  konstante, geeignet gewählte Mittelwerte für die Stoßionisierung an der Kathode, die Elektronenionisierung im Gas und die Geschwindigkeit der Ionen sind und  $f$  die Frequenz,  $L$  die Schlagweite. Zusätzliche Bedingung  $\left( \frac{fL}{u} \right)^2 \ll 1$ . Ob in diesem Bereich auf die Berücksichtigung der Raumladung noch verzichtet werden kann, muß das Experiment entscheiden.

*Schnitger.*

**W. Seitz und W. Fucks.** Zündspannungserhöhung durch Ultraviolettbestrahlung. Naturwissensch. 24, 346, 1936, Nr. 22. Es wird an einer Silberkathode in Argon die Änderung der Zündspannung in Abhängigkeit vom Fremdstrom gemessen, der durch UV-Bestrahlung hervorgerufen wird. Elektrodenabstand: 8 mm, Druckbereich 4 bis 43 Torr. In einem bestimmten Gebiet des Fremdstromes wird statt einer Senkung eine Erhöhung der Zündspannung gefunden.  $\Delta U$  bis zu 7,5 Volt. Eine ausführliche Darstellung der Untersuchungen soll folgen.

*Schnitger.*

**W. Fabrikant** unter Mitwirkung von **F. Butaewa.** Optische Untersuchungen der Entladung in Metaldämpfen. II. Über Strahlungsreabsorption in der Quecksilberentladung. Phys. ZS. d. Sowjetunion 9, 383—404, 1936, Nr. 4. Die Intensitätsverhältnisse im Spektrum der Hg-Hochdruckentladung werden vorausberechnet und durch Einführung von Reabsorptionskoeffizienten in Einklang mit den vorhandenen Meßergebnissen gebracht. Um die Werte für das sichtbare Quecksilbertriplett richtig zu bekommen, muß der Reabsorptionskoeffizient bei 5461 am kleinsten und bei 4358 am größten sein. Es werden die unteren Grenzen für die Reabsorptionskoeffizienten der einzelnen Linien angegeben. Für die höheren Niveaus wird der Einfluß der Rekombination geringer. Die Betrachtungen werden auf die Triplets der ersten Nebenserie ausgedehnt und durch eigene Messungen der Intensitätsverhältnisse an einer Quecksilberbogenlampe aus Quarz bei verschiedenen Drucken ergänzt. Es wird gezeigt, daß die Ergebnisse qualitativ mit der thermischen Theorie der Quecksilberentladung bei Hochdruck übereinstimmen.

*Schnitger.*

**Th. Haase.** Über die Absorption von Dezimeterwellen in ionisierten Gasen und die Frage des Nachweises der Absorption langer Wellen durch angeregte Wasserstoffatome. Ann. d. Phys. (5) 23, 657—676, 1935, Nr. 7. Nach W. Grotrian (Bd. I, S. 37, Berlin 1928) sind beim angeregten Wasserstoffatom die folgenden langwelligen Übergänge in den Feinstruktur-niveaus der Balmer-Linie  $H_\alpha$  möglich:  $2p_1 - 2s$ ,  $\lambda = 2,74$  cm;  $3d_2 - 3p_2$ ,  $\lambda = 9,25$  cm;  $3p_1 - 3s$ ,  $\lambda = 9,25$  cm;  $3d_1 - 3p_1$ ,  $\lambda = 27,74$  cm. Es war schon von Betz (Ann. d. Phys. 15, 321, 1932) und Schneider (Diss. Freiburg 1933) offenbar mit Erfolg versucht worden, diese Eigenschwingungen festzustellen. Der Verf. versucht das gleiche mit Hilfe von Absorptionsmessungen von frei durch das angeregte Gas hindurchgestrahlten Wellen. Die Erzeugung der Wellen erfolgte durch einfache Hertzsche Oszillatoren, die ziemlich gedämpfte Wellen gaben. Zum Nachweis der Strahlung diente ein Thermokreuz aus Haardrähten von Eisen und Konstantan von  $21\mu$  Durchmesser. Die Wellenlänge wurde interferometrisch gemessen. Die Absorption der erzeugten Wellen wurde in Wasserstoff, Stickstoff und Kohlendioxyd untersucht. Die Bestimmung der Dichte, der während der Glimmentladung vorhandenen Ionen und Elektronen erfolgte nach Langmuir durch Sondenmessungen. Das Gesamtergebnis war negativ: die Zahl der aus der Intensität der — während des Durchgangs der Glimmentladung — emittierten  $H_\alpha$ -Strahlung ermittelten angeregten Wasserstoffatome ist so gering, daß es nicht möglich ist, eine etwa vorhandene Absorption der Dezimeterwellen durch die angeregten Wasserstoffatome experimentell nachzuweisen.

*Blechschildt.*

**F. Krüger und Charlotte Zickermann.** Bestimmung der Minimalspannung für Ozonbildung durch Elektronenstoß. ZS. f. Phys. 99, 428—452, 1936, Nr. 5/6. Es wurde das Minimumpotential bestimmt, bei dem durch Elektronenstoß die Ozonbildung beginnt. Dabei wurde dieser Beginn durch den Anfang der Druckverminderung gemessen, der mit der Ozonbildung verbunden ist. Der Sauerstoffdruck, bei dem die von einer Glühkathode gelieferten Elektronen



ozonisierend wirkten, betrug zu Anfang etwa 0,3 mm Hg. Es wurde so das Minimumpotential zu 6,3 Volt gefunden. Daß L. A. Henry einen wesentlich höheren Wert, nämlich 8,9 Volt gefunden hatte, wurde auf Vernachlässigung der Volta-Potentialdifferenz zwischen der Glühkathode und der Nickelanode zurückgeführt. Eine eingehende Diskussion der Bandenspektren des Sauerstoffmoleküls und der daraus abgeleiteten Potentialkurven ergab für dieselbe Spannung Werte zwischen 6,09 und 7,05 Volt. Die erste Spannung erzielt nur angeregte  $O_2$ -Moleküle, bei der letzteren tritt ein Zerfall des Sauerstoffmoleküls in ein angeregtes und ein unangeregtes Sauerstoffatom ein. Die früheren, für das Anregungspotential gefundenen Werte sind offenbar zu groß, man muß vielmehr auf Werte von 6 bis 7 Volt schließen. Ein Wert zwischen 6,6 bis 7,2 Volt für das Minimumpotential folgt ferner aus der photochemischen Ozonbildung durch ultraviolette Strahlung. Das so festgelegte Minimumpotential für die Ozonbildung liegt also etwa 1 bis 2 Volt über dem Wert für die Dissoziationswärme des Sauerstoffmoleküls, welche 117,3 kcal oder 5,09 e-Volt beträgt. Dieser Unterschied beruht darauf, daß bei der thermischen Dissoziation zwei normale, unangeregte O-Atome entstehen, während bei der Aufspaltung des Sauerstoffmoleküls durch Elektronenstoß ein angeregtes und ein unangeregtes O-Atom gebildet wird.

*F. Krüger.*

C. G. Suits. High Pressure Arcs. Gen. Electr. Rev. **39**, 194—200, 1936, Nr. 4. Diese Arbeit behandelt den Lichtbogen unter Atmosphärendruck als Gegensatz zur Entladung bei vermindertem Druck. Letzterer ist zur Untersuchung der Elementarprozesse geeignet, während jener für technische Zwecke hohe Bedeutung hat, z. B. in der Schweiß-, Schalter- und Scheinwerfertechnik. Das Verständnis des Entladungsvorgangs ist durch die Entwicklung der Theorie der thermischen Ionisation sehr gefördert worden. Verf. prüft diese Theorie an den physikalischen Daten, welche die neuen Untersuchungen über den elektrischen Lichtbogen gebracht haben. Wichtig ist in diesem Zusammenhang das Dissoziationsgleichgewicht der Luft bei Atmosphärendruck, das Ionisationspotential der Elementargase, die Bogen-temperatur und seine Elektronendichte. Die aus der Theorie abgeleiteten Eigenschaften des Bogens werden auf die Vorgänge bei der Lichtbogenschweißung mit Metall- und Kohlelektroden angewendet.

*Patzelt.*

W. Denecke und E. Lübecke. Zur Bestimmung der Elektronengeschwindigkeit in der Niederdruckentladung. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **17**, 8—9, 1936, Nr. 1. Vgl. diese Ber. S. 1478.

*Lübecke.*

A. E. Malinowski. Über die Möglichkeit, einen selektiven Effekt des Hochfrequenzfeldes in Flammen zu beobachten. Phys. ZS. d. Sowjetunion **9**, 264—267, 1936, Nr. 2/3. In einer Reihe von Arbeiten des Verf. und anderer Autoren ist gezeigt worden, daß elektrisch geladene Teilchen eine aktive Rolle in den Verbrennungsprozessen von Gasgemischen spielen, indem sie die chemischen Reaktionen erleichtern und so die Verbrennungsgeschwindigkeit erhöhen. Insbesondere hat sich gezeigt, daß ein konstantes elektrisches Feld die Verbrennungsgeschwindigkeit vermindert, ein hochfrequentes elektrisches Wechselfeld dagegen die Verbrennungsgeschwindigkeit heraufsetzt. Während der erstere Effekt zwanglos durch das Herausziehen der geladenen Teilchen erklärt werden kann, muß man zur Deutung des zweiten Effektes einen selektiven Effekt der Aktivierung der Gasmoleküle annehmen derart, daß die entsprechende Energie durch die geladenen Teilchen aus dem Hochfrequenzfeld absorbiert wird. Eine Theorie der selektiven Schwingungen des Ionenplasmas von Predwoditelew (ZS. f. phys. Chem. **6**, 417, 1935) wird von dem Verf. zu diesem Zweck modifiziert durch die Annahme, daß es sich bei den in Rede stehenden Erscheinungen lediglich um die Schwingungen der freien Elektronen um die „ruhenden“ Ionen des Plasmas

handelt. Für die Eigenfrequenz einer solchen Elektronenplasmaschwingung wird der Ausdruck  $\nu = \sqrt{\frac{n \cdot e^2}{\pi \cdot m}}$  abgeleitet. Unter gewissen plausiblen Annahmen über die Konzentration  $n$  der freien Elektronen folgt so für die Eigenfrequenz des Plasmas ein Wert von  $\nu = 7,2 \cdot 10^7$  Hertz, was in befriedigender Übereinstimmung mit dem experimentellen Ergebnis ist, daß die Verbrennungsgeschwindigkeit der Flammen in einem elektrischen Felde der Frequenz  $\nu = 3,4 \cdot 10^7$  Hertz um 20 % vergrößert wird.

*Bomke.*

**John Bardeen.** *Theory of the Work Function. II. The Surface Double Layer.* Phys. Rev. (2) 49, 653—663, 1936, Nr. 9. Für die Austrittsarbeit der Elektronen aus einem einwertigen Metall ist kürzlich von E. Wigner und dem Verf. (Phys. Rev. 48, 84, 1935) ein Ausdruck abgeleitet worden, in welchem u. a. ein Term auftritt, der die zur Überwindung der elektrostatischen Doppelschicht an der Metalloberfläche notwendige Arbeit darstellt. Zur Bestimmung des elektrischen Momentes dieser Doppelschicht ist die Berechnung der Elektronendichte an der Metalloberfläche notwendig, die von dem Verf. in der vorliegenden Arbeit im einzelnen durchgeführt wird. Es wird bei den Rechnungen ein Modell angenommen, bei dem die positiven Ladungen kontinuierlich über das Gesamtvolumen verteilt sind. Aus der näherungsweise durchgeführten Lösung der Fock'schen Gleichungen wird die Ladungsdichte an der Oberfläche erhalten. In einer weiteren Rechnung wird von dem Verf. sodann auch der Einfluß der Polarisationskräfte auf die Größe der Doppelschicht behandelt. Für den Fall des Natriums wird die Rechnung numerisch durchgeführt, wobei sich für die Größe der Austrittsarbeit ein Wert von 2,0 Volt, für das elektrische Moment der Doppelschicht 1,0 Volt ergibt bzw. bei Mitberücksichtigung der Polarisationskräfte für die Austrittsarbeit 2,35 und für das Moment der Doppelschicht 0,4 Volt. Die Übereinstimmung dieser Werte mit den direkten experimentellen Befunden am Natrium ist genügend gut. Der Verf. schließt aus seinen Resultaten, daß die Potentialschwelle an der Metalloberfläche in der Hauptsache nicht durch elektrostatische Wirkungen, sondern durch Austauschkräfte und Polarisationseffekte bedingt ist.

*Bomke.*

**H. Hellmann and W. Kassatotschkin.** *Metallic Binding According to the Combined Approximation Procedure.* Journ. Chem. Phys. 4, 324—325. 1936, Nr. 5. Die chemische Bindung zwischen Metallatomen wird von den Verff. auf Grund einer bereits kürzlich von ihnen angegebenen Methode (H. Hellmann, Journ. Chem. Phys. 3, 61, 1935) behandelt. Die Ionen werden dabei nach der Thomas-Fermischen Methode behandelt und die Valenzelektronen auf Grund der Schrödinger-Beziehung. Die Wirkung der Ionen auf die Valenzelektronen kann dann in Form eines zusätzlichen Potentials in der Schrödinger-Gleichung ausgedrückt werden und kann somit ohne Zuhilfenahme weiterer empirischer Daten aus rein spektroskopischen Daten der freien Atome berechnet werden. Die Methode, die bereits bei der Theorie der Molekülbindung (z. B. K<sub>2</sub> und KH) gute Resultate ergab, läßt sich, wie die Verff. jetzt zeigen, mit Vorteil auch auf die Theorie der metallischen Bindung ausdehnen. Für die Alkalimetalle Na, K, Rb und Cs werden die Rechnungen numerisch durchgeführt. Die so unter alleiniger Zugrundelegung einiger einfacher aus den Atomspektren bekannter Daten erhaltenen Werte der Elektronenaustrittsarbeit, der Gitterkonstante und der Sublimationswärme der Alkalien sind in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Bestimmungen. Es ist anzunehmen, daß die einfache Methode auch bei anderen Problemen der Metalltheorie, wo eine strenge Behandlung aus formal-mathematischen Gründen oft schwierig ist, mit Vorteil angewandt werden kann.

*Bomke.*

**N. Kalabukhov.** The internal photoeffect in KCl under the illumination with ultra-violet light. C. R. Moskau (N.S.) 1936 [1], 251—252, Nr. 6. Auf Grund der sehr eingehenden Untersuchungen von Tartakovsky und seinen Mitarbeitern über das Energieschema von NaCl und KCl konnte vermutet werden, daß die allochromatischen Kristalle von NaCl und KCl bei Belichtung mit den folgenden Wellenlängen einen inneren Photoeffekt zeigen würden:

$$\lambda = 1602 \text{ \AA}, h\nu = 7,7 \text{ Volt (NaCl); } \lambda = 1841 \text{ \AA}, h\nu = 7,6 \text{ Volt (KCl)}$$

Zum Nachweis dieses Effektes benutzte der Verf. eine mit einem Flußspatfenster versehene Wasserstoffnetzentladungsröhre. Der zu bestrahlende Kristall befand sich in einer evakuierten Kammer. Die an den Kristall gelegte Spannung betrug 1000 Volt, und zwar war die nicht geerdete Kristallelektrode zwecks Unterdrückung eines äußeren Photoeffektes mit dem positiven Pol verbunden. Es zeigte sich dabei der erwartete sehr starke innere Photostrom bei Belichtung des NaCl (bzw. auch des KCl) mit dem kurzwelligen Wasserstoffkontinuum. Durch zwischengeschaltete Filter ließ sich dabei zeigen, daß es sich in der Tat um die Wirkung der oben angegebenen extrem kurzwelligen Strahlung handelte. Auf Grund des vorstehenden Experimentes, das zugleich den ersten gelungenen Nachweis eines inneren Photoeffektes im Gebiet des Vakuumultraviolets darstellt, muß man annehmen, daß hinsichtlich der photoelektrischen Eigenschaften der bisher streng getrennten idiochromatischen und allochromatischen Kristalle keine grundsätzlichen Unterschiede bestehen.

*Bomke.*

**N. D. Morgulis, M. P. Bernadiner und A. M. Patiocha.** Zur Frage der Temperaturabhängigkeit der Kathodenzerstäubung. Phys. ZS. d. Sowjetunion 9, 302—316, 1936, Nr. 4. In der vorliegenden Arbeit untersuchen die Verff. den Einfluß der Temperatur der Kathode auf die Verhältnisse bei ihrer Zerstäubung durch positive Ionen. Verff. schließen hierbei an die Arbeiten von Kingdon und Langmuir, Hull, Gehrts u. a. an. Mit Hilfe einer speziell für diese Versuche gebauten Röhre mit thoriertem und reinem Wolfram als Kathoden messen Verff. die Temperaturabhängigkeit des kritischen Potentials der Zerstäubung und des Zerstäubungsgrades. Unter Zerstäubungsgrad ist dabei die Zahl der Metallatome verstanden, die beim Stoß eines Ions auf die Metalloberfläche zerstäubt werden. Besonders bei der thorierten Kathode kann der Beginn des Zerstäubungsvorganges der Thoriumschicht mit großer Genauigkeit aus der Änderung der Elektronenemission ermittelt werden. Als Ergebnis der Arbeit ist festzuhalten, daß das kritische Potential der Zerstäubung von thoriertem Wolfram durch Hg-Ionen zwischen 1350 und 1750° K und der Zerstäubungsgrad von reinem Wolfram durch Hg-Ionen zwischen 800 und 2000° K praktisch unabhängig von der Temperatur der Kathode ist.

*Nitka.*

**Ann Catherine Davies.** The Production of Radiation and Ionization from Helium Atoms by Potassium Positive Ions. Proc. Roy. Soc. London (A) 155, 123—141, 1936, Nr. 884. Es wird die Strahlung und Ionisation untersucht, die beim Auftreffen von positiven Caesiumionen auf neutrale Heliumatome entsteht. Dabei ist ein elektrisches Feld transversal zu dem positiven Ionenstrahl angelegt, um die durch Zusammenstoß erzeugten Elektronen einer Sammelelektrode zuzuführen. Die Methode gestattet, zwischen den Elektronen zu unterscheiden, die sich beim Zusammenstoß ergeben, und den Photoelektronen, die durch Strahlung aus den Elektroden ausgelöst werden. Die Strahlung entsteht beim Zusammenstoß von K-Ionen und He-Atomen. Sowohl Strahlung wie Ionisation wurden festgestellt. Der kombinierte Effekt wird bei 450 Volt merkbar. Die Ionenausbeute ist viel geringer als von anderen Autoren festgestellt wurde. Die pro Kaliumion auf 1 cm



Weg bei 1 mm Druck erzeugten Elektronen wurden bei 750 Volt-Ionen zu  $8,7 \cdot 10^{-2}$  geschätzt, bei 30 000 Volt-Ionen zu  $2,3 \cdot 10^{-1}$ . *Brunke.*

**L. N. Dobretsov** und **G. A. Morozov.** Thermionic emission from barium-coated tungsten. Phys. ZS. d. Sowjetunion 9, 352—361, 1936, Nr. 4. Ein Bariumdampfstrahl trifft auf einen Wolframheizfaden auf, d. h. es wird nicht, wie sonst allgemein üblich, in einer Metaldampf-atmosphäre gearbeitet. Die Temperaturabhängigkeit der Elektronenemission ist dieselbe wie von W in einer Alkalidampf-atmosphäre. Unterhalb 1800° K wird der W-Draht in steigendem Maße von Ba bedeckt, gleichzeitig nimmt die Elektronenausstrittsarbeit ab. Oberhalb 1800° K findet eine Ionisation von Ba-Atomen an der Wolframoberfläche statt. Die Verdampfungswärme der Ba-Atome von Wolfram wird bestimmt zu  $\lambda = 151\,000 \pm 10\,000$  cal/mol oder  $6,75 \pm 0,43$  Volt für große  $\Theta$  (Th z. B.  $\lambda = 204\,000$  cal/mol). Bei  $\Theta$ -Werten zwischen 0,3 bis 0,7 findet eine Abnahme der Verdampfungswärme mit steigendem  $\Theta$  statt gemäß der Formel  $d\lambda/d\Theta = -27\,000$  cal/mol. *Brunke.*

**J. H. Lees.** Caesium-Oxygen Films on Tungsten. Phil. Mag. (7) 21, 1131—1139, 1936, Nr. 144. Die von Langmuir und Kingdom angegebene Methode zur Erzeugung stark Elektronen emittierender Oberflächen wird genauer untersucht. Die Elektronenemission der verschiedenen Oberflächen wird stets bei 780° K bestimmt. Der Einfluß des Sauerstoffdruckes (0 bis 50  $\mu$ ), der zur Aktivierung dient, ist erheblich, ebenso der der Temperatur (600 bis 2400° K), auf die der Faden kurze Zeit erhitzt wird. Größte Elektronenausbeute bei hohem Sauerstoffdruck und einer Temperatur von 1800° K (dieselben Bedingungen wie bei Langmuir und Kingdom). Bei Temperaturen über 2000° verdampft der aktivierte Sauerstoff, entsprechend nimmt die Elektronenemission stark ab. Die Zeit, während der der Sauerstoff auf den kalten W-Faden einwirkt (zwischen 40 sec und 10 min) hat keinen Einfluß, d. h. die Adsorption findet sehr rasch statt. Erhitzung des Fadens im Sauerstoff und bei vorheriger Entfernung des überschüssigen Sauerstoffes führen, entgegen der Erwartung, zu demselben Ergebnis. *Brunke.*

**J. N. Mukherjee, S. G. Chaudhury** und **B. N. Ghosh.** Die kataphoretische Wanderungsgeschwindigkeit anorganischer Kolloide. Kolloid-Beih. 43, 417—466, 1936, Nr. 12. Die Verff. geben zunächst eine Übersicht über die Theorien, welche die Beziehung zwischen der kataphoretischen Geschwindigkeit kolloidaler Teilchen und ihren elektrischen Ladungen behandeln. 1. Nach der Theorie von Helmholtz-Smoluchowski hängt die kataphoretische Geschwindigkeit von dem Potential der Doppelschicht, der Dielektrizitätskonstante und der Viskosität des Mediums ab, ist aber von der Größe und Gestalt der Teilchen unabhängig. Nach Mukherjee besteht die Doppelschicht aus drei Teilen: der primär adsorbierten Schicht, der elektrisch adsorbierten Schicht und der beweglichen Schicht. 2. Die von Duclaux, Michaelis, Pauli und Mc Bain entwickelte Theorie behandelt die Kolloide als eine besondere Elektrolyt-klasse mit makroskopischen Ionen. An der Hand von Messungen der kataphoretischen Geschwindigkeit, die größtenteils mit Hilfe der von Mukherjee modifizierten Methode der wandernden Grenzzone ermittelt wurde, werden folgende Punkte ausführlich behandelt: Die kataphoretische Geschwindigkeit in Beziehung zu der Stabilität und zu der Aggregation der Kolloide, die kataphoretische Geschwindigkeit und die primär adsorbierte Schicht, die kataphoretische Geschwindigkeit und die Verdünnung, die kataphoretische Geschwindigkeit bei niedrigen Konzentrationen des hinzugefügten Elektrolyten, die kataphoretische Geschwindigkeit bei hohen Einzelelektrolytkonzentrationen und die Aggregation der Partikeln, die kataphoretische Geschwindigkeit und die Dielektrizitätskonstante, Sensibilisation oder Stabilisation beim Hinzufügen eines Nichtelektrolyten, die kataphoretische

Geschwindigkeit und Elektrolytmischungen, die kataphoretische Geschwindigkeit und Mischungen von Elektrolyten und Nichtelektrolyten und schließlich noch die kataphoretische Geschwindigkeit und das kritische Potential. *v. Steinwehr.*

**Wilfried Heller.** Le principe dynamique de la solidification thixotrope et son application. C. R. **202**, 1507—1509, 1936, Nr. 18. Der Verf. gibt folgende Definition der Thixotropie: Ein kolloidales System ist thixotrop, wenn seine Elastizität durch Anwendung einer mechanischen Kraft  $E$  vermindert werden kann und wenn diese Elastizität sich spontan, isotherm und reversibel mit der Zeit entwickelt. Die von dem Verf. experimentell gewonnenen Kurven zeigen, daß es einen Wert  $E_1$  der Elastizität gibt, unterhalb dessen das System flüssig bleibt. Oberhalb  $E_1$  gewinnt das System das Aussehen eines festen Körpers und wird ein Gel. Die Endwerte der Elastizität können durch einfache Bewegung auf unterhalb  $E_1$  liegende Werte vermindert werden (permanente Thixotropie). Die oberhalb  $E_2$  liegenden Endwerte definieren die permanenten Gele, die jedoch auch noch solange verflüssigbar sind, wie  $E$  nicht den Wert  $E_2$  überschritten hat (intermediäre Thixotropie). Weiter wird gezeigt, daß auch bei sehr hydrophilen Gelen eine permanente Thixotropie durch geeignete Wahl der Konzentration des Gels, durch Temperaturerhöhung und durch Zusatz von Elektrolyten (HCl, KOH, NaCl) erzeugt werden kann. Durch gleichzeitigen Zusatz von Alkohol und eines Elektrolyten lassen sie sich ebenfalls in thixotrope Gele von vollkommener Stabilität verwandeln. *v. Steinwehr.*

**Jean Rouleau.** Influence de la température sur l'effet photoélectrique de contact métal-oxyde cuivreux. C. R. **202**, 749—751, 1936, Nr. 9. Anomalien in der Temperaturabhängigkeit des Photopotentials von Kupferoxydulelementen lassen sich deuten und rechnerisch erfassen, wenn die beiden hierfür maßgebenden Ursachen: der Übergangswiderstand und der Photoeffekt selbst mit ihrer Temperaturabhängigkeit in Rechnung gesetzt werden. *Sewig.*

**Léon Dubar.** Sur la nature de la conductibilité superficielle de l'oxyde cuivreux. C. R. **202**, 1330—1332, 1936, Nr. 15. Die innere Leitfähigkeit des Kupferoxyduls zwischen 17 und 230° C folgt dem Gesetz  $\sigma = A \cdot e^{-uk/T}$ . Bei fortgesetzter Entgasung im Vakuum wird die Oberflächenleitfähigkeit verschwindend klein. Im Vakuum frisch angebrochene Flächen zeigen ebenfalls keine nachweisbaren Oberflächenleitungen, nennenswerte Beträge dieser führt Verf. auf Gasbeladung in der Atmosphäre zurück. *Sewig.*

**E. Gaviola and John Strong.** Photoelectric Effect of Aluminum Films Evaporated in Vacuum. Phys. Rev. (2) **49**, 441—443, 1936, Nr. 6. Durch Verdampfung im Vakuum niedergeschlagene Aluminiumschichten wurden auf ihre lichtelektrischen Eigenschaften untersucht. Für die langwellige Grenze wurde ein neuer Wert von 283 m $\mu$  und ein selektives Maximum bei etwa 270 m $\mu$  gefunden. Die Zelle hatte die Form eines trichterartigen, schwarzen Körpers, welcher alles einfallende Licht absorbiert. Zwecks Entfernung der letzten Gasreste wurde aktive Kohle benutzt. *Sewig.*

**W. B. Nottingham.** Influence of Electron Reflection on Photoelectric Emission. Phys. Rev. (2) **49**, 646, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Berücksichtigung der Reflexion der thermisch emittierten Elektronen an der Grenzschicht Metall—Gas ergibt eine Temperaturabhängigkeit der lichtelektrischen Austrittsarbeit, durch welche die Fowlersche Theorie ergänzt wird. *Sewig.*

**W. B. Nottingham.** Hypotheses for Photoelectric Emission Analysis. Phys. Rev. (2) **49**, 649, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Vorschläge

zur Modifizierung von Fowlers Theorie der lichtelektrischen Emission. Die Anzahl der pro Zeiteinheit und pro absorbiertes Lichtquant emittierten Photoelektronen soll proportional der pro Zeiteinheit die Oberfläche treffenden Elektronen sein, deren um  $h\nu$  vergrößerte Energie gerade deren Potentialschwelle überwinden kann, multipliziert mit der Zeit, in welcher Elektronen einer gegebenen Energie den Bildkräften an der Oberfläche unterliegen. *Sewig.*

**James J. Brady and Vincent P. Jacobsmeyer.** Photoelectric Properties of Sodium Films on Aluminum. Phys. Rev. (2) **49**, 670—675, 1936, Nr. 9. Auf Aluminium niedergeschlagene Natriumschichten haben erst von etwa 80 Moleküllagen ab maximale lichtelektrische Empfindlichkeit. Für größere Dicken bleibt die Empfindlichkeit konstant. Bei kleineren Dicken als fünf Moleküllagen wurde kein Photoeffekt beobachtet. Die Grenzwellenlänge der Natriumschichten wurde zu 515 m $\mu$  ermittelt, unabhängig von der Schichtdicke, was auch durch Analyse der Strom-Spannungskurven nach der Theorie von DuBridge bestätigt wurde. Die Austrittsarbeit des frisch niedergeschlagenen Aluminiums beträgt 4,08 Volt bzw. die Grenzwellenlänge 302 m $\mu$ . Der Photostrom nimmt unmittelbar nach Niederschlag der Schicht ab; diese Abnahme ist für Schichten von mehr als 50 Moleküllagen geringer, als bei dünneren. Die Ursache wird in einer Koagulation der niedergeschlagenen Natriummoleküle gesehen. *Sewig.*

**E. A. Kirilow und A. M. Polonsky.** Über die Wirkung der plastischen Deformation auf den inneren Photoeffekt in Silberchlorideinkristallen. Phys. ZS. d. Sowjetunion **9**, 100—101, 1936, Nr. 1. Der primäre innere Photostrom von Silberchloridkristallen in Abhängigkeit von der mechanischen Zugbelastung nimmt bei gewissen Belastungen sprunghaft um erhebliche Beträge ab, ferner treten zeitliche Hystereseerscheinungen bei konstanter Belastung auf. Gewisse Änderungen der spektralen Verteilung bei Belastung wurden beobachtet, jedoch keine Verschiebungen der langwelligen Grenze. *Sewig.*

**E. Wigner.** On the Constant  $A$  in Richardson's Equation. Phys. Rev. (2) **49**, 696—700, 1936, Nr. 9. Verf. greift den Gedanken von Herzfeld auf, daß die „chemische Konstante“ des Elektronengases einen anderen Wert hat im Gebiet hoher Temperaturen, in dem die Messungen vorgenommen werden, als bei niedrigen Temperaturen. Dadurch wird auch ein von dem bekannten Wert 120 Amp./cm<sup>2</sup> °K<sup>2</sup> abweichender Wert von  $A$  bedingt. Die Wiederholung der thermodynamischen Rechnungen von Herzfeld zeigt, daß von ihm vernachlässigte Terme in  $A$  den von ihm allein berücksichtigten Volumeffekt oft aufheben können, so daß der Zahlenwert von  $A$  nicht, wie Herzfeld angibt, im allgemeinen größer als 120 zu sein braucht. Eine Abschätzung der Konstanten in dem Ausdruck für  $A$  ist schwierig und führt nur zu den folgenden Ergebnissen: 1. Es ist reiner Zufall, wenn  $A = 120$  Amp./cm<sup>2</sup> °K<sup>2</sup> gemessen wird. 2. In  $\ln A$  ist eine Abweichung der Größenordnung 1 bis 3 (Faktor 3 bis 20 in  $A$ ) zu erwarten, die eher negativ als positiv ist. — Andere Abweichungen im Wert von  $A$ , die von Oberflächenschichten, dem vielkristallinen Charakter der Oberfläche usw. herrühren können, wurden nicht in Betracht gezogen. *Henneberg.*

**M. Knoll.** Aufladepotential und Sekundäremissionselektronenbestrahlter Körper. ZS. f. techn. Phys. **16**, 467—475, 1935, Nr. 11. Phys. ZS. **36**, 861—869, 1935, Nr. 22/23. 11. D. Phys.-Tag. Stuttgart 1935. Das Aufladepotential einer homogenen Metallplatte im Hochvakuum zeigt in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Primärelektronen im Bereich von 0 bis 5000 Volt einen diskontinuierlichen Verlauf. Abweichend davon ist das Aufladepotential bei Kohle der Primärelektronengeschwindigkeit direkt proportional. Das Verhalten beider



erklärt sich aus dem Verlauf der zugehörigen Sekundäremissionskurven. Die oszillographische Messung der Aufladespannung einer inhomogenen Platte ( $\text{Ni} + \text{C}$ ), über die ein Kathodenstrahlbündel periodisch hin- und herbewegt wird, zeigt den aus den statischen Messungen und den elektrischen Eigenschaften der Röhre erwarteten Verlauf. Verbindet man die inhomogene Platte über einen Widerstand mit der Anode einer Kathodenstrahlröhre, deren Elektronenbündel in zwei Richtungen mit der Frequenz 50 und 10 000 Hertz abgelenkt wird, und führt man die am Widerstand entstehenden Spannungsimpulse über einen Verstärker dem Gitter einer synchron gesteuerten Braunschen Röhre zu, so erhält man durch den mit dem Auftreffort des Kathodenstrahls wechselnden Sekundäremissionsstrom auf der Braunschen Röhre ein scharfes Bild der Sekundäremissionsverteilung der Plattenoberfläche. Durch Einreiben von Graphitstaub in ein Cu-Raster kann diese Abtastmethode auch zur Bildübertragung benutzt werden; sie ist außerdem geeignet zur Aufnahme der Sekundäremissionsverteilung von Metallkristallen, zur Untersuchung der Abhängigkeit der Sekundäremission vom Einfallswinkel der Primärelektronen und zur Sichtbarmachung der Sekundäremissionsverteilung bzw. Ladungsverteilung an der Innenoberfläche einer Elektronenröhre. Die Beobachtungen zeigen, daß auch die Sekundäremission von Isolatoren auf ähnliche Weise untersucht werden kann.

*Knoll*

**M. Knoll.** Änderung der sekundären Elektronenemission von Isolatoren und Halbleitern durch Elektronenbestrahlung. Naturwissensch. **24**, 345, 1936, Nr. 22. Bestrahlt man im Hochvakuum einen Isolator mit Elektronen (Geschwindigkeit 500 bis 5000 Volt, Stromdichte von der Größenordnung  $10^{-7}$  Amp./cm<sup>2</sup> und darüber), so findet man bei Abtastung der Oberfläche mit einem zweiten Elektronenstrahl eine starke Veränderung der Sekundäremission an den elektronenbestrahlten Stellen gegenüber ihrer Umgebung. Die Meßröhre enthält die zu untersuchende, auf einer Metallplatte aufgebrachte Isolierschicht, auf welche zwei gleiche, getrennt ablenkbare Kathodenstrahlbündel geworfen werden, von denen eines zur Veränderung der Sekundäremission, das zweite in Form eines Strichrasters zum Abtasten der zu untersuchenden Schicht dient. Die von der Metallplatte fortgeleiteten Stromimpulse gelangen durch einen Verstärker zur Steuerelektrode einer Braunschen Röhre, deren synchron mit dem Abtaststrahl der Meßröhre bewegter Kathodenstrahl auf einem Leuchtschirm die Sekundäremissionsverteilung der zu untersuchenden Schicht wiedergibt. Das erste Kathodenstrahlbündel erzeugt auf der Isolierschicht der Meßröhre einen runden Elektronenfleck von etwa 8 mm Durchmesser, der auch auf dem Schirm der Braunschen Röhre als schwarzer Fleck erscheint und sich mit einem außerhalb der Meßröhre bewegten Magneten beliebig verschieben läßt. Bei den meisten untersuchten Stoffen,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Glas, Halbleitern (z. B.  $\text{Cu}_2\text{O}$ ) und gewissen Phosphoren (z. B.  $\text{ZnS}[\text{Ag}]$ ) tritt innerhalb des bestrahlten Elektronenflecks eine Herabsetzung der Sekundäremission ein. Als Ursache des Effekts werden entweder Raumladungen bzw. Gitterstörungen in der Schicht oder eine Veränderung des Sekundäremissions-Gleichgewichtspotentials an der Schichtoberfläche angenommen.

*Knoll.*

**B. Cabrera und Juan M. Torroja.** Eine Neukonstruktion der Faradayschen Apparatur zur Messung der magnetischen Suszeptibilitäten. An. Soc. españ. Física Quím. **34**, 5—25, 1936. Verff. beschreiben eine sehr empfindliche Faradaysche Versuchsanordnung, Torsionswaage im inhomogenen Magnetfeld. Sie erreichen eine Genauigkeit für die Suszeptibilitätswerte von der Größenordnung der des Wassers von  $1/_{1000}$  und für die Bestimmung der Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität eine Genauigkeit von  $1/_{1000}$ . Die große Genauigkeit wird erreicht durch ein Arbeiten der Waage im Vakuum, durch eine

sehr genaue Ablesemöglichkeit der Torsion, durch eine große Konstanz des Feldes und durch eine passende Wahl der Polschuhe, die dem magnetischen Felde den passenden Grad der Inhomogenität geben, in der Weise, daß die geometrische Stellung der Versuchsprobe beim Auswechseln keine merkbare Kraftänderung verursacht. Die Konstanz des Magnetfeldes wird durch einen Permanentmagneten (Co-Stahl) gewährleistet, der für die Messung sehr kleiner Suszeptibilitäten auch als Elektromagnet verwendet werden kann. Die Waage hat zwischen  $-60$  und  $+150^{\circ}$  (Durchströmungsmethode durch Kältebäder und elektrische Heizung) gut gearbeitet.

*\*Fahlenbrach.*

**D. P. Ray Chaudhuri und N. N. Das Gupta.** Die Abhängigkeit der Atomsuszeptibilitäten von der Anzahl der Elektronen in unvollständig besetzten Atomschalen. *Sci. and Cult.* **1**, 654—655, 1936. Bei den gesättigten Oxyden der Elemente der Übergangsreihen des periodischen Systems, die temperaturunabhängigen Magnetismus besitzen, werden die Suszeptibilitäten aus der Literatur kritisch herausgesucht. In der ersten Hälfte der Fe-Reihe ist die Abhängigkeit der Ionenmomente und der temperaturunabhängigen Atomsuszeptibilitäten von der Elektronenzahl der Zwischenschale sehr verwandt. In der Pd- und Pt-Reihe ist ein solcher Vergleich nicht möglich, da die Ionenmomente noch sehr ungesetzmäßig verlaufen und das experimentelle Material unzureichend ist.

*\*Fahlenbrach.*

**G. B. Bonino und R. Manzoni Ansidei.** Über den molekularen Diamagnetismus des Pyrrols und einiger seiner Derivate. *Ric. sci. Progresso tecn. Econ. naz.* (2) **7** [1], 130—131, 1936. Für die folgenden Substanzen wurde mit der magnetischen Waage von Curie und Cheneveau der molekulare Diamagnetismus gemessen: 1. Pyrrol, 2. N-Methylpyrrol, 3. N-Allylpyrrol, 4. 2-Methylpyrrol, 5. 2,5-Dimethylpyrrol, 6. 2,4-Dimethylpyrrol, 7. 2,3,5-Trimethylpyrrol, 8. 2,5-Dimethyl-3-äthylpyrrol, 9. 2,5-Dimethyl-3-propylpyrrol, 10. 2,5-Dimethyl-N-äthylpyrrol. Hierauf wurde der Diamagnetismus berechnet unter der Annahme 1. doppelter C=C-Bindungen im Kern und 2. dreier einfacher C—C- und zweier einfacher C—N-Bindungen und diese Werte mit den experimentellen verglichen. Ganz allgemein ergab sich, daß die experimentellen Werte sich nicht unter der Annahme doppelter C=C-Bindungen deuten lassen.

*\*Gottfried.*

**G. B. Bonino und R. Manzoni Ansidei.** Über den molekularen Diamagnetismus des Thiophens und Furans und ihrer Derivate. *Ric. sci. Progr. tecn. Econ. naz.* (2) **7** [1], 131—132, 1936. Mittels der magnetischen Waage von Curie und Cheneveau wurde der molekulare Diamagnetismus bestimmt für Thiophen, 2-Methylthiophen, Furan, 2-Furanalkohol, 2-Furanamin und 2,5-Dimethylfuran. Berechnet wurden die Werte nach Pascal unter Zugrundelegung der klassischen Formel, d. h. zweier C=C-Bindungen im Fünfring und unter Annahme von nur Einzelbindungen. Wie beim Pyrrol stehen die experimentellen Ergebnisse im Widerspruch zu der klassischen Formel.

*\*Gottfried.*

**Karl K. Darrow.** *Contemporary Advances in Physics*, XXX. The Theory of Magnetism. *Bell Syst. Techn. Journ.* **15**, 224—247, 1936, Nr. 2. Die Theorie der magnetischen Erscheinungen wird in ihren wesentlichen Zügen umrissen. Die Darstellung geht nicht auf Einzelheiten ein, sondern ist mehr zur ersten Orientierung gedacht.

*Landshoff.*

**L. Hulthén.** Über das antiferromagnetische Austauschproblem bei tiefen Temperaturen. *Proc. Amsterdam* **39**, 190—200, 1936, Nr. 2. Es wird theoretisch das Verhalten des Antiferromagnetikums bei tiefen Temperaturen nach einer von Heller und Kramers (diese Ber. **16**, 263, 1935) an-

gegebenen Methode untersucht. Als Antiferromagnetikum wird dabei ein Körper bezeichnet, bei dem im Gegensatz zum ferromagnetischen Körper das Austauschintegral, das die Wechselwirkung zwischen den Nachbaratomen beschreibt, positiv ist. Das Problem wird zunächst klassisch behandelt, sodann eine Quantisierung eingeführt. In formaler Übereinstimmung mit dem Debye'schen Gesetz der spezifischen Wärme ergibt sich (im feldfreien Raum) die Entropie proportional zu  $T^3$ . Für die Suszeptibilität ergibt sich ein Ausdruck von der Form  $\text{const}(1 - \text{const } T^2)$ .

*P. Grassmann.*

**L. Néel.** Influence de la variation thermique du champ moléculaire sur la constante de Curie. C. R. **202**, 1038—1040, 1936, Nr. 12. Verf. zeigte in einer früheren Arbeit (s. diese Ber. S. 1480), daß durch die Temperaturbewegung der Atome eines Ferromagnetikums die gegenseitige Wechselwirkung der einzelnen Atome, die durch eine Funktion des Abstandes gegeben ist, und daher auch der Koeffizient des Molekularfeldes verändert wird. Hieraus folgt, daß die gemessene Curie-Konstante  $C$  noch einer Korrektur bedarf, um den wahren Wert  $C_0$  für das Atom zu erhalten. Durch Einführung dieser Korrektur ergibt sich dann für Ni aus  $C = 0,323$  ein  $C_0 = 0,379$ , für Co aus  $C = 1,14$  ein  $C_0 = 0,99$ . Diese Werte sind in sehr guter Übereinstimmung mit den Werten, die sich unter der Annahme, daß Ni ein nichtkompensiertes, Co zwei nichtkompensierte Spinnomente ( $C_0 = 0,372$  bzw.  $0,993$ ) besitzt, nach der Quantentheorie berechnen. Für Eisen ergibt sich ein theoretischer Wert  $C_0 = 1,862$ , während der gemessene, scheinbare,  $1,23$  beträgt. Die Größe der notwendigen Korrektur entspricht dem, was bisher über die Größen der gegenseitigen Wechselwirkung der Atome bekannt ist.

*v. Harlem.*

**Nicolas Kürti, Bernard Vincent Rollin et Franz Simon.** Sur l'apparition de ferromagnétisme dans quelques sels paramagnétiques à de très basses températures. C. R. **202**, 1576—1578, 1936, Nr. 19. In Ergänzung einer Reihe früherer Arbeiten [Proc. Roy. Soc. London (A) **149**, 165, 1935; **152**, 23, 1935; C. R. **202**, 1421, 1936] untersuchten Verff. Eisenalaun bei sehr tiefen Temperaturen. Ausgehend von einem Felde von 32 000 O und einer Temperatur von  $1,08^\circ \text{K}$  konnte eine Temperatur  $T^* = 0,01^\circ$  erreicht werden, bestimmt durch Extrapolation des Curieschen Gesetzes. Wurde die Probe dann etwas erwärmt, so nahm die scheinbare Temperatur  $T^*$  bis auf ein Minimum von  $0,009^\circ$  ab, um dann wieder zu steigen, die Suszeptibilität durchlief somit ein Maximum. In diesem Temperaturintervall wies die Substanz eine stark ausgeprägte Remanenz auf, die bei der tiefsten Temperatur und bei einer induzierenden Feldstärke von  $1,40$  auf das Kubikzentimeter bezogen  $0,4$  CGS betrug. Es zeigte sich ferner, daß während der Erwärmung die Remanenz stark abnahm, im Punkte der größten Suszeptibilität betrug sie nur noch die Hälfte, eine Temperaturerhöhung um über  $0,001^\circ$  ließ sie vollkommen verschwinden. Ferner ergab sich, daß die Größe der Remanenz mit der Stärke des magnetisierenden Feldes zunahm, jedoch schon bei  $70$  Sättigung eintrat.

*v. Harlem.*

**Sidney Siegel and S. L. Quimby.** The Variation of Young's Modulus with Magnetization and Temperature in Nickel. Phys. Rev. (2) **49**, 663—670, 1936, Nr. 9. Verff. untersuchten die Abhängigkeit des Elastizitätsmoduls einer polykristallinen Nickelprobe von der Magnetisierung und von der Temperatur. Die Magnetisierung nahm dabei von Null bis zur Sättigung zu, die Temperaturen lagen in dem Intervall von  $23,5$  bis  $400^\circ \text{C}$ . Die Probe war vorher 4 Stunden in Wasserstoff von Atmosphärendruck ausgeglüht und in 18 Stunden wieder auf Zimmertemperatur abgekühlt. Die Größe der Verunreinigungen betrug  $0,295\%$ , die Koerzitivkraft  $0,3 \text{ O}$ , die Remanenz  $9 \text{ Gauß}$ , der Curie-Punkt lag bei



353° C. Die Messung des Elastizitätsmoduls geschah nach einer von Zacharias angegebenen Methode (s. diese Ber. 15, 7, 1934). Hierbei wird die zylindrische Probe durch einen aufgeklebten Piezoquarz zu longitudinalen Schwingungen angeregt, deren Frequenz aus den Amplituden und Frequenzen derjenigen erregenden Wechselfelder berechnet werden kann, für die der durch den Schwingquarz gehende Strom einen Maximal- bzw. Minimalwert erreicht. Die Messungen ergaben, daß die Zunahme von  $E$  für  $0 < J/J_{\infty} < 0,4$  für alle Temperaturen bis hinauf zu 311° C proportional  $J^2$  war, die Gesamtzunahme von  $E$  vom unmagnetischen Zustand bis zur Sättigung betrug bei 23° C 6,7 %, erreichte bei 185° C ein Maximum von 18,7 % und verschwand beim Curie-Punkt. Die gefundenen Resultate lassen sich qualitativ durch die von Akulov und Kondorsky aufgestellte Theorie (s. diese Ber. 14, 2091, 1933) wiedergeben, für quantitative Berechnungen bedarf diese jedoch noch einiger Modifikationen. Die entwickelte Methode gestattete ferner auch die Messung des logarithmischen Dekrements der angeregten Schwingungen und daraus die Bestimmung der inneren Reibung des Materials. Es ergab sich, daß diese bei allen Temperaturen unterhalb des Curie-Punktes mit der Magnetisierung abnahm.

*v. Harlem.*

**Lars Welo and Max Petersen.** Magnetic Susceptibility of Oxides of Lead. Phys. Rev. (2) 49, 864, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Messungen der magnetischen Suszeptibilität (nach der Methode von Gouy) der Zerfallsprodukte von Bleioxalat im Vakuum bei 200 bis 300° C können die von Pascal und Minne (diese Ber. 13, 641, 1932) ausgesprochene Ansicht, daß die Phenylhydrazinreduktion von Bleioxyd einige, wenn auch nicht reine Bleisuboxyde erzeugt, nicht bestätigen.

*v. Harlem.*

**Linus Pauling and Charles D. Coryell.** The magnetic properties and structure of hemoglobin, oxyhemoglobin and carbon monoxide-hemoglobin. Proc. Nat. Acad. Amer. 22, 210—216, 1936, Nr. 4. Die Bedeutung magnetischer Untersuchungen für die Fragen nach chemischer Bindung und Valenz zeigt sich hier wieder bei der Frage nach der Konstitution der Hämoglobine, der Blutbestandteile. Die Oxyhämoglobine und Kohlenoxydhämoglobine sind diamagnetisch. Der sonst paramagnetische Sauerstoff erleidet bei der Anlagerung an Hämoglobin daher eine tiefe Veränderung seiner Elektronenstruktur. Das Hämoglobin schlechthin hat vier ungepaarte Elektronen, d. h. die Häma-Häma-Wechselwirkung strebt zur parallelen Einrichtung der magnetischen Momente der vier Häme. Die Bindungen von Eisen an die umgebenden Atome sind heteropolar im Hämoglobin und kovalent im Oxy- und Kohlenoxydhämoglobin.

*Fahlenbrach.*

**Ernst Weber and Frank E. Kulman.** Sinusoidal Traveling Waves. Electr. Eng. 55, 245—251, 1936, Nr. 3. Die Theorie von Wanderwellen, die durch das plötzliche Anlegen einer sinusförmigen Spannung an eine störungsfreie Übertragerleitung entstehen, wird entwickelt. Die Lösung ist in der Form von Reihen von gedämpften, sinusförmigen, fortschreitenden Wellen gegeben, deren Reflexionen fortschreitend abnehmen, bis der statische Zustand erreicht ist. Oszillographische Aufnahmen an einer künstlichen Leitung zeigen Übereinstimmung mit der Theorie. Es werden außerdem graphische Methoden beschrieben, mit denen eine rasche Berechnung von aufeinanderfolgenden fortschreitenden Wellen möglich ist. (Übersicht der Arbeit.)

*Blechschmidt.*

**Franklin Punga.** Die Läuferkühlung von Turbogeneratoren und ihr Einfluß auf die Grenzleistung. Elektrot. ZS. 57, 608—614, 1936, Nr. 22. Die Grenzleistung beim Bau von Turbogeneratoren ist im wesentlichen gegeben durch den wegen der Fliehkraftbeanspruchung des Läufers maximal möglichen Läuferdurchmesser und durch die wegen der kritischen Drehzahl maximal

mögliche Läuferlänge. Der Erhöhung der elektrischen und magnetischen Beanspruchung sind durch die entstehenden Verluste im Zahneisen und in der Wicklung und durch die Schwierigkeiten bei der Läuferkühlung Grenzen gesetzt. Die größte zur Zeit ausgeführte Leistung beträgt 80 000 kVA. Verf. zeigt, daß die Läuferkühlung noch verbessert werden kann und daß durch Verwendung von Aluminium als Wicklungsmaterial eine Vergrößerung des Läuferdurchmessers noch möglich ist, ohne daß die mechanische Beanspruchung vergrößert wird. Er kommt zu dem Ergebnis, daß durch diese Maßnahmen eine Grenzleistung von 160 000 kVA erzielt und daß diese Grenzleistung durch Anwendung von Wasserstoff als Kühlmittel noch weiter vergrößert werden kann.

*H. E. Linckh.*

**R. Schimpf.** Ein Entwicklungsweg der Relais-technik in Starkstromanlagen. Elektrot. ZS. **57**, 645—647, 1936, Nr. 22. Die gute konstruktive Durchbildung der Relaiskontakte hat bewirkt, daß heute solche Kontakte als vollkommen betriebssicher und allen Anforderungen entsprechend angesehen werden können. Man verläßt daher in neuerer Zeit den früher üblichen Weg, die Relais durch komplizierte mechanische Anordnungen gegenseitig zu steuern und verwendet lieber den einfacheren Aufbau mit gegenseitiger Kontaktsteuerung. Die Anforderungen an die Relais bei den drei Hauptanwendungsgebieten des Relaischutzes, der Fernmessung, -Meldung und -Steuerung und schließlich der Selbststeuerung von Geräten, Maschinen und ganzen Kraftwerken werden besprochen. Die große Freizügigkeit bei der Anwendung und beim eventuellen nachträglichen Ausbau der Relaisschaltungen hat dazu geführt, daß heute bei etwa 75 % aller Neulieferungen Relais mit gegenseitiger Kontaktsteuerung verwendet werden.

*H. E. Linckh.*

**Karl Meier.** Schaltstücke mit Sondermetallauflage für Ölschütze. Elektrot. ZS. **57**, 493—495, 1936, Nr. 18. Bei der Verwendung von Verbundstoffen mit der Zusammensetzung 60 % Wolfram und 40 % Kupfer wird der Abbrand von Schaltstücken unter Öl gegenüber Kupferkontakten bedeutend herabgesetzt. Durch Versuche beim Einschalten und Ausschalten von Kurzschlußläufermotoren ergab sich bei Schaltstücken aus Verbundstoffen eine sechs- bis achtmal größere Lebensdauer als bei Kupferschaltstücken. Schaltstücke aus Verbundstoffen haben eine etwas geringere Leitfähigkeit als Kupferschaltstücke. Sie sind daher für große Schalthäufigkeit bei geringer Einschaltdauer mehr geeignet als für Dauereinschaltung. Aus diesem Grunde finden sie vor allem bei hoch beanspruchten Ölschützen als Steuergeräten Anwendung, bei denen der bisherige große Abstand der Schaltstücke besonders störte.

*H. E. Linckh.*

**A. C. Seletzky und K. F. Sibila.** Current and Voltage Loci in 3-Phase  $\Delta - \Delta$  Circuits. Electr. Eng. **55**, 476—479, 1936, Nr. 5. Der geometrische Ort der Vektoren in Strom- und Spannungsdiagrammen von unbalancierten dreiphasigen  $\Delta - \Delta$ -geschalteten Stromkreises wird ermittelt und das Verfahren an einem Zahlenbeispiel erörtert.

*Appuhn.*

**Gabriel Kron.** The Application of Tensors to the Analysis of Rotating Electrical Machinery. Part IX. The building up of new geometric objects. Gen. Electr. Rev. **39**, 155—159, 1936, Nr. 3. Das Berechnungsverfahren in der Ausdrucksweise der Tensoren für rotierende elektrische Maschinen, über welches schon früher berichtet wurde, wird weiter ausgeführt. Die mathematischen Grundlagen wurden in den ersten Teilen der Folgen behandelt, während der Verf. in dem vorliegenden Abschnitt die physikalischen Nutzenanwendungen darstellt.

*Appuhn.*

**Ernest G. Linder.** Description and characteristics of the end-plate magnetron. Proc. Inst. Radio Eng. **24**, 633—653, 1936, Nr. 4. Verf. hat eine

Magnetfeldröhre konstruiert, die im Gebiet der Zentimeterwellen größere Stabilität der Schwingungen, geringere Neigung bei unerwünschten Wellenlängen zu schwingen, größere Leistung mit größerem Wirkungsgrad als die gewöhnlichen Magnetfeldröhren haben soll. Für  $\lambda = 10$  cm wird eine Leistung von 2,5 Watt angegeben. Der Wirkungsgrad betrug 12 %. Die Aufbaudaten der Röhre sind folgende: Zweischlitzanode, 8 mm lang, 4 mm im Durchmesser, Spaltbreite 0,5 mm. Der Wolframdraht hatte einen Durchmesser von 0,127 mm. An jedem Ende des Anodenzyllinders befindet sich in etwa 1 mm Abstand eine ebene Scheibe von etwa 6 mm Durchmesser; in der Mitte der Scheibe befindet sich ein Loch, um den Heizfaden durchtreten zu lassen. Verf. behauptet, daß bereits einige hundertstel Millimeter Abweichung von der genauen Zentrierung des Heizfadens die abgegebene Hochfrequenzleistung wesentlich beeinflußt (? d. Ref.). Schwingungen traten bei Anodenspannungen von einigen 100 bis 1500 Volt auf, die Magnetfeldstärke betrug etwa 1400 Gauß. Die statischen Kurven bieten nichts Neues. Im Schwingbetrieb wird an die oben erwähnten Scheiben Spannung gelegt und die dynamische Kennlinie in Abhängigkeit von dieser Spannung aufgenommen, mit deren Diskussion sich der Leser selbst beschäftigen möge. Die Potentialverteilung wird durchgerechnet; es werden Vergleiche mit der gewöhnlichen Magnetfeldröhre angestellt.

*J. Böhme.*

**Janusz Groszkowski and Stanislaw Ryzko.** A new method of modulating the magnetron oscillator. Proc. Inst. Radio Eng. 24, 771—777, 1936, Nr. 5. Verff. berichten über ein von ihnen ermitteltes Verfahren zur Modulation von Magnetfeldröhren (Magnetrons). Es wird versucht, die bekannten Schwierigkeiten der Modulation von Magnetfeldröhren zu beseitigen, indem außer der Anode noch eine weitere Elektrode in die Röhre eingebaut wird. Die Zusatzelektrode ist als Gitter ausgebildet, weswegen Verff. der Röhre die Bezeichnung „Gittermagnetron“ beigelegt haben. Zwischen dem Gitter und der Kathode wurde ein Kondensator (150  $\mu\mu$ F) gelegt. Die Modulation sollte durch Spannungsänderung des Gitters erfolgen. Aus den Modulationskurven (bei verschiedenen Anodenspannungen und Magnetfeldern) erkennt man, daß der Einfluß des Magnetfeldes auf die Gittermodulations-Charakteristik wesentlich kleiner ist als beim gewöhnlichen Magnetron mit Anodenmodulation. Dies wäre insofern günstig, als daß eine sonst so nötige Spannungs Konstanz nicht erforderlich ist. Der Gitterwiderstand bei der Modulationsfrequenz betrug etwa 50 000 Ohm. Die Wellenlänge bei den vorliegenden Messungen war 180 cm. Die Anodenspannungen lagen zwischen 400 und 600 Volt. Der Gitterstrom erreichte 1,5 mA bei etwa 250 mA Schwingstrom.

*J. Böhme.*

**E. W. B. Gill and K. G. Britton.** The action of a split-anode magnetron. Journ. Inst. Electr. Eng. 78, 461—468, 1936, Nr. 472. Verff. untersuchten Hochfrequenzschwingungen von Wellenlängen bis zu  $\lambda = 3000$  m, die mit Hilfe einer Magnetfeldröhre erzeugt wurden. Es wird eine Zusammenfassung der Theorie der Magnetfeldröhren, der Dynatron- und Resonanzschwingungen gegeben.

*J. Böhme.*

**Jean Mercier.** Détermination de la plage de synchronisation de deux oscillators. C. R. 201, 1104—1106, 1935, Nr. 23.

*Bleichschmidt.*

**Kurt Hoffmann und Ulrich Tüchel.** Die neuen tragbaren Übertragungsgeräte der Reichs-Rundfunk-Gesellschaft. Elektrot. ZS. 57, 514—517, 1936, Nr. 19. Es werden Rundfunkaufnahmegeräte beschrieben, die besonders für Außenaufnahmen geeignet und zu einer Einheit zusammengefaßt sind. Die Anlage besteht aus dem eigentlichen Mikrophonverstärker, vier Mikrophonreglern, einem Aussteuerungskontrollgerät, Lautsprecherendstufe, Tongenerator, Pausenzeichen und dem Abhörlautsprecher. Der Verstärker hat vier Stufen mit Widerstandskapazitätskopplung und hat Eingangs- und Ausgangstransformatoren. Die



Regelung der Verstärkung und damit die Gesamtaussteuerung der Mikrophone erfolgt am Eingangskreis der zweiten Stufe mittels eines 52stufigen hochohmigen Spannungsteilers mit 0,1 Neper Dämpfung pro Stufe. Die Verstärkung beträgt bei 800 Hertz und 300 Ohm Ausgangsabschluß 9,2 Neper, der Klirrfaktor 0,4 %. Die Lautsprecherendstufe ist über einen Spannungsteiler im Ausgangskreis der Verstärkerendstufe lose angekoppelt, ebenso das Aussteuerungskontrollgerät, das nach Art eines Impulsmessers gebaut ist. Zur Einstellung dient ein Tongenerator, der einen sinusförmigen Ton von 800 Hertz erzeugt. Er gibt vor der Übertragung kurze Töne als Pausenzeichen auf die Leitung, so daß die Ausgangsleistung schon vor der Sendung dauernd überwacht wird. An die Anordnung können bis acht Mikrophone betriebsfertig angeschlossen werden, vier können gleichzeitig in Betrieb sein. Für den Verstärker ist ein besonderer Speisekoffer für wahlweisen Batterie- oder Netzanschlußbetrieb vorgesehen. Zur Konstanthaltung der Spannungen wird ein Stabilisator verwendet.

*Bleichschmidt.*

**E. I. Green, F. A. Leibe and H. E. Curtis.** The Proportioning of Shielded Circuits for Minimum High-Frequency Attenuation. Bell Syst. Techn. Journ. 15, 248—283, 1936, Nr. 2. In der Arbeit werden die günstigsten Abmessungen für abgeschirmte Hochfrequenzübertragerleitungen besprochen, dabei wird auch die Abhängigkeit vom Dielektrikum, von der Frequenz u. a. erörtert. Als einfachste Form kommt das konzentrische Kabel in Frage, wo ein äußerer Leiter als Schirm einen inneren vollständig umschließt. Ferner werden untersucht: Kabel, die aus zwei konzentrischen Kabeln bestehen, zwei runde Leiter in einer runden Hülle, zwei runde Leiter in ovaler Hülle und vier Leiter in einer runden Hülle, einschließlich vieler Spezialfälle. Die folgenden Zahlen geben für jedes Kabel nacheinander das günstigste Verhältnis von Schirmdurchmesser zum Durchmesser der inneren Leiter, das günstigste Verhältnis des Abstandes der Leiter voneinander zum Durchmesser der Hülle und die Dämpfung, bezogen auf die des einfachen konzentrischen Kabels, wenn Frequenz, Material und Querschnitt unverändert bleiben: Einfaches konzentrisches Kabel: 3,59, —, 1,00; doppeltes koaxiales Kabel: 3,59, —, 2,00; zwei runde Leiter in runder Hülle: 5,4, 0,46, 1,50; zwei runde Leiter in ovaler Hülle: 3,7, 0,47, 1,3; vier Leiter in runder Hülle: 6,8, 0,49, —. *Bleichschmidt.*

**R. S. Holmes and A. H. Turner.** An Urban field strength survey at thirty and one hundred megacycles. Proc. Inst. Radio Eng. 24, 755—770, 1936, Nr. 5. In der Arbeit werden im Sommer 1934 ausgeführte Feldstärkemessungen in der Umgebung eines in Camden (Philadelphia) aufgestellten Senders (ausgestrahlte Frequenzen  $10^8$  und  $3 \cdot 10^7$  Hertz) besprochen. Die Ergebnisse werden in Form von Karten mitgeteilt, in die Linien gleicher Feldstärke eingezeichnet sind. Es zeigte sich, daß die Abnahme der Signalstärke bei der Frequenz  $10^8$  dem 2,5 fachen, bei der Frequenz  $3 \cdot 10^7$  dem 1,84 fachen des Abstandes vom Sender in einem Bereich zwischen 1 und 10 Meilen Senderabstand proportional war. Weitere Kurven zeigen die Änderung der mittleren Feldstärke des Signals längs von drei Strecken bis zu 15 Meilen Senderabstand. Die Feldstärkeschwankungen werden mit den Landschaftsprofilen verglichen. Die Signalstärke ist an den dem Sender zugekehrten Abhängen der umgebenden Berge am größten. Schließlich wurden an drei Stellen Messungen ausgeführt, um die erforderliche Senderleistung berechnen zu können, die eine Eingangsspannung von  $100 \mu\text{V}$  an Empfängern mit kurzen Innenantennen gewährleistet.

*Bleichschmidt.*

**Minoru Okada.** A new „returning type“ rotating radio-beacon. S.-A. Rep. Radio Res. Japan 4, 185—195, 1934, Nr. 3. Bei den üblichen rotierenden Radiobaken wird die Zeit zwischen dem Augenblick, wo das sogenannte „Nord-

signal“ gehört wird, und seinem Wiederverschwinden gemessen. Das Signal rührt von einer gleichförmig in einer Richtung rotierenden Rahmenantenne her. Der Verf. läßt statt dessen die Achterfigur des Felddiagramms zyklisch rotieren, d. h. nach jeder halben Umdrehung kehrt die Bewegungsrichtung um. Das führt dazu, daß die Richtung durch Beobachtung des zweimal in einem Zyklus erfolgenden Verschwindens des Signals bestimmt werden kann. Ferner wird die Signalwelle nicht ständig ausgesendet, es werden vielmehr 90 Punkte für eine Rotation um  $180^\circ$  gegeben, d. h. 1 Punkt für je  $2^\circ$ , so daß keine Zeitmessung erforderlich ist, statt dessen wird die Zahl der Punkte des „Nord“- bzw. „Südsignals“ bis zum Augenblick seines Verschwindens gezählt.

*Blechschmidt.*

**J. H. Kurlander.** Radio panel lamps and their characteristics. Proc. Inst. Radio Eng. **24**, 584—590, 1936, Nr. 4. Lichtquellen in Rundfunkgeräten — früher nur zur Skalenbeleuchtung verwendet — wurden für optische Abstimmung besonders entwickelt. Die mitgeteilten Untersuchungen beziehen sich auf: Eigenschaften des Wolframfadens der Glühlampen (Zusätze, Kristallform, Erschütterungsempfindlichkeit); räumliche Anordnung des Drahtes; Form der Glasbirne (Reflexe!); Art des Sockels, am besten Bajonettverschluß. Der Zusammenhang zwischen angelegter Fadenspannung und der erreichten Lichtstärke und Lebensdauer wird angegeben.

*Adelsberger.*

**K. Baumann and A. Ettinger.** A new system for blind landing of airplanes. Proc. Inst. Radio Eng. **24**, 751—754, 1936, Nr. 5. Es wird eine Methode der Blindlandung von Flugzeugen beschrieben, die von den gebräuchlichen durch ihre Einfachheit erheblich abweicht. Nach dem neuen System ist es möglich, die Landungsmanöver vom Boden aus zu überwachen.

*H. Schlichting.*

**Edwin H. Armstrong.** A method of reducing disturbances in radio signaling by a system of frequency modulation. Proc. Inst. Radio Eng. **24**, 689—740, 1936, Nr. 5. Es werden neuere Entwicklungen an Sender- und Empfangssystemen mit Frequenzmodulation der Senderwelle, erprobt an Versuchssendern der National Broadcasting Co., geschildert. Dem System der Frequenzmodulation wird wegen der Möglichkeit der Störungsreduktion der Vorzug gegeben. Die Reduktion wird in der Weise vorgenommen, daß in die Senderwelle eine Charakteristik eingeführt wird, die in Störungen natürlicher Entstehung nicht reproduziert werden kann, und daß ein Empfänger benutzt wird, der auf Ströme, die von normalen Arten von Störungen herrühren, nicht anspricht, sondern nur auf Wellen mit der spezifischen Charakteristik. Für die Störungsreduktion wird von der Erkenntnis Gebrauch gemacht, daß nicht unbedingt mit der Verringerung der Bandbreite des Senders eine Verringerung der Störung verknüpft ist. Es wird gezeigt, daß das Signal zu Geräuschverhältnis nach dem Empfängergerichtet sich direkt mit dem Quadrat der Bandbreite ändert. Eine Verdopplung der Bandbreite ruft eine Verbesserung 4:1 hervor und eine Verzehnfachung von 100:1. Es wird dann noch das praktisch erprobte Multiplexsystem der gleichzeitigen Sendung von zwei Programmen geschildert (Frequenzmodulation mit Ultraschall).

*Winckel.*

**F. R. Stansel.** A study of the electromagnetic field in the vicinity of a radiator. Proc. Inst. Radio Eng. **24**, 802—810, 1936, Nr. 5. Es werden die vollständigen Gleichungen für das elektromagnetische Feld eines Stromelementes angegeben. Die Integration dieser Gleichungen ist für den Fall eines endlichen Strahlers mit einer empirischen Stromverteilung betrachtet. Es sind Tafeln beigegeben, um die Berechnung zu erleichtern. Die Phasenverhältnisse des Stroms in verschiedenen Teilen des Strahlers werden besonders betrachtet.

*Winckel.*

**E. B. Moullin.** The radiation resistance of aërials whose length is comparable with the wavelength. Journ. Inst. Electr. Eng. **78**, 540—563, 1936, Nr. 473. Die elektrische Feldstärke wird an einem beliebigen Punkt einer Vertikalantenne berechnet. Es wird gezeigt, daß die ausgestrahlte Leistung ausgedrückt werden kann als ein Faktor, der mit dem Quadrat der Feldstärke an einem bestimmten Radius der Äquatorialebene multipliziert werden muß. Es ist der Höhenfaktor  $k$ , der bei bestimmter Antennenhöhe ein Minimum wird. Der Faktor ist ausgedrückt als eine Serie gewisser Funktionen der Stromverteilung. Der Strahlungswiderstand wird für sinusförmige Stromverteilung berechnet. Der Faktor  $k$  ist ohne Einfluß auf die Form der Stromverteilungskurve. Daraus kann die Ausgangsleistung beliebiger Antennen mit Sicherheit vorausgesagt werden, wenn der Wert der „Meter-Ampere“ bekannt ist.  $k$  wird berechnet für eine gerade Antenne mit bestimmtem Neigungswinkel zur Erde. Für eine gegebene Antennenlänge ist die Leistung ein Minimum bei Vertikalantennen. Wenn ein einzelner Mast gegebener Höhe verfügbar ist, ist der gerade vertikale Draht am günstigsten. Es wird dann ein Ausdruck für den Höhenfaktor einer Antenne mit flachem, horizontalem Dach der L- oder T-Form gefunden. *Winckel.*

**G. C. Southworth.** Hyper-Frequency Wave Guides. General Considerations and Experimental Results. Bell Syst. Techn. Journ. **15**, 284—309, 1936, Nr. 2. Eine besondere Art elektrischer Übertragung mittels sehr hochfrequenter Wellen ( $\lambda$  15 cm) wird beschrieben, die zwar der regulären Drahtübertragung gleicht, aber ohne Rückleitung ist. Es werden hierbei elektromagnetische Wellen durch Kanäle gesandt, die entweder aus einem Isolator allein oder einem Isolator, umgeben von einem Leiter, bestehen. Im besonderen Fall kann der Isolator Luft sein. Vier verschiedene Arten von Wellen oder elektrischer Konfigurationen der Ausbreitung werden beschrieben. Eine von ihnen ergibt nach der Theorie eine kontinuierliche Verringerung der Dämpfung durch einen hohlen Leiter mit zunehmender Frequenz. Mit einer Beeinflussung von Störfeldern ist so gut wie gar nicht zu rechnen. Die praktische Ausführung unterscheidet sich in vielem von den normalen Übertragungsarten. Die Abstimmung erfolgt durch einen Resonanzhohlraum, ein kurzes Zylinderstück und einen pistonartigen Auszug, auch als Wellenmesser und dergleichen verwendbar. Der Generator ist zweckmäßig ein Magnetron, eingeschlossen in das abstimbare Zylinderstück. *Winckel.*

**John R. Carson, Sallie P. Mead and S. A. Schelkunoff.** Hyper-Frequency Wave Guides. Mathematical Theory. Bell Syst. Techn. Journ. **15**, 310—333, 1936, Nr. 2. Nach einem kurzen historischen Überblick wird eine mathematische Theorie der Wellenübertragung in zwei neuen Arten zylindrischer Wellenführungen von Kreisquerschnitt behandelt, nämlich der Hohlleiter und der dielektrische Draht. Diese Übertragungssysteme verhalten sich wie Hochpaßfilter mit außerordentlich hohen kritischen Frequenzen. Im einzelnen werden die Dämpfungs- und Impedanzcharakteristiken behandelt. Die Untersuchung ergab die merkwürdige Tatsache, daß es bei den Übertragungssystemen nur eine Art von Welle gibt, bei der die Dämpfung mit zunehmender Frequenz abnimmt, eine Eigenschaft, die bei keiner anderen Art von Wellenführung festgestellt werden konnte. *Winckel.*

**Thermionic valves.** Journ. scient. instr. **13**, 166—167, 1936, Nr. 5. Die Edison Swan Electric Co. hat drei neue Röhrentypen entwickelt: Davon zwei Röhren für Kurzwellen bis 5 m Wellenlänge. Hierbei sind Anode und Gitter zu getrennten Anschlüssen herausgeführt. Graphitanoden halten die Röhrendimensionen klein. Die Erwärmung wird durch freie Luftzirkulation abgeführt. Anoden- und Gitterkreise münden an einem zentralen Abgriff der Sekundärseite des Heiztransformators.



Die dritte Type ist eine Leistungsendröhre mit Graphitanode und verkohltem Thoriumfaden. Sämtliche Röhren sind erschütterungsempfindlich.

|          |                       |           |                |                |          |
|----------|-----------------------|-----------|----------------|----------------|----------|
| ESW 501: | Heizung 6 Volt/4 Amp. | 1500 Volt | 10000 $\Omega$ | Verst. 15 fach | 60 Watt  |
| ESW 204: | " 11 Volt/6,5 Amp.    | 2000 Volt | 9000 $\Omega$  | " 20 fach      | 250 Watt |
| ES 100:  | " 6 Volt/3 Amp.       | 1000 Volt | 1750 $\Omega$  | " 5,5 fach     | 100 Watt |

*Winckel.*

**Hackspiel.** Der Trockenplattengleichrichter. *Schwachstrom* 12, 57—62, 1936, Nr. 4. Verf. beschreibt zunächst in allgemeinverständlicher Weise die Wirkungsweise der Trockenplattengleichrichter; dann werden die Trockenplatten-gleichrichter von Siemens & Halske für kleine und mittlere Nebenstellenanlagen und deren Einbau und Anschaltung näher beschrieben. Zum Schluß erläutert der Verf. die Bedeutung des Restladestroms, dessen richtige Bemessung im ununterbrochenen Pufferbetrieb für den Zustand und die Lebensdauer der Batterien von großem Wert ist. (Aus Zeitschriftenschau des Reichspostzentralamts. Ref.: Serraphin.)

*Scheel.*

**Hannes Alivén.** Über die Grenze der Ladungsempfindlichkeit beim Röhrenelektrometer. II. *ZS. f. Phys.* 99, 714—716, 1936, Nr. 9/10. Die im ersten Teil (*ZS. f. Phys.* 99, 24, 1936; diese Ber. S. 1285) mitgeteilte Untersuchung über beim Röhrenelektrometer auftretende Störungen, die die Ladungsempfindlichkeit begrenzen, war nur näherungsweise durchgeführt worden, da für praktische Zwecke nur die Größenordnung der Störungen und eine Übersicht ihrer Abhängigkeit von den verschiedenen Faktoren von Interesse ist. In diesem Teil 2 wird erörtert, inwieweit es möglich ist, die Genauigkeit zu erhöhen.

*Bleichschmidt.*

**Frederick P. Cowan.** Some Thermal Methods of Measuring Loss of Power in Vacuum Tubes. *Rev. Scient. Instr.* (N. S.) 7, 13—16, 1936, Nr. 1. Um die Energieverluste in einer Vakuumröhre mit thermischen Methoden festzustellen, ist es erforderlich, die Röhre zum Schwingen zu bringen und die Röhrentemperatur zu bestimmen, danach ist die Schwingung durch Öffnen des Schwingungskreises zu unterbrechen, und der Anodenstrom wird auf dieselbe Größe gebracht wie beim schwingenden Rohr. Da in letzterem Falle die ganze Leistung der Anoden-batterie in der Röhre verbraucht wird, so wird geschlossen, daß die Anodeneingangsleistung gleich den Röhrenverlusten bei schwingendem Oszillator ist. Eine Reihe von geeigneten Thermodindikatoren werden mit ihren Vor- und Nachteilen besprochen.

*Bleichschmidt.*

**W. A. Leyshon.** On a new type of electronic oscillator tube with parallel plane grids. *Proc. Phys. Soc.* 48, 469—475, 1936, Nr. 3 (Nr. 266). Die vom Verf. konstruierte neue Oszillatorröhre enthält zwei parallele ebene Gitter mit symmetrisch zu ihnen auf ihrer Außenseite angeordneten Kathoden. Schließt man an die beiden Gitter Lecherdrähte an, so kann man die Röhre einmal als Dreipolröhre benutzen, indem man an die Gitter in der nach Barkhausen-Kurz üblichen Art die Spannungen anlegt, oder man läßt beide Kathoden emittieren, die beiden Gitter werden auf das gleiche positive Potential gebracht. In ihrem Verhalten zeigte diese Schaltung eine gewisse Ähnlichkeit mit einem Relaxations-oszillator. Zur Schwingungserzeugung ist gutes Vakuum erforderlich, außerdem ist es günstig, die Emissionsströme der beiden Kathoden möglichst gleich zu machen.

*Bleichschmidt.*

**E. Pierret et C. Biguenet.** Sur l'augmentation anormale du courant anodique dans les magnétrons. *Journ. de phys. et le Radium* (7) 7, 33 S—34 S, 1936, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 384.] Die Verff. hatten früher (Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 371, 67 S, 1935) gefunden, daß der Anoden-

strom in einer Diode mit zylindrischer Anode in der Nähe des kritischen Feldes plötzlich zunehmen kann. Während andere Verff. nur etwa 20 % Zunahme fanden, traten hier Steigerungen bis zu 300 % auf. Zur Prüfung dieser Erscheinung wurde der Einfluß der Orientierung der Röhre im magnetischen Feld auf die Anodenstromstärke sowie dieser Einfluß auf die Erzeugung von ultrakurzen Wellen untersucht.

*Bleichschmidt.*

**W. Elenbaas.** Der Einfluß des Zündgases auf die Quecksilber-Hochdruckentladung. *Physica* 3, 219—236, 1936, Nr. 4. Die zur Erleichterung der Zündung den Quecksilberhochdruckentladungsröhren zugesetzten Edelgase bedingen eine geringe Verschlechterung der Lichtausbeute, die auf zusätzliche Verluste durch Wärmeleitung zurückgeführt wird. An einer Reihe von Entladungsröhren mit verschiedenem Edelgasgehalt (Helium mit Drucken von 2, 4, 8 und 16 mm Hg, Neon bzw. Argon mit Drucken von 4 und 16 mm Hg) wurden diese Verluste durch Messung der Lichtausbeute bestimmt. Sie sind von der von der Säule aufgenommenen Leistung in erster Näherung unabhängig. Ihre Größe kann als Funktion des Edelgasdruckes auf Grund der Annahme berechnet werden, daß sie nur auf einer Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit der Säule der Entladung beruhen. Mit der Enskog'schen Gleichung für die Wärmeleitfähigkeit eines Gasgemisches können die Meßergebnisse dargestellt werden, wenn die auf eine Säulenlänge von 1 cm bezogenen Wärmeverluste bei reinem Quecksilber zu 10 Watt angenommen werden. Die Werte stimmen mit früheren Ergebnissen überein, die durch eine Beziehung zwischen dem Gradienten der Entladung und den Verlusten durch Wärmeleitung erhalten wurden.

*Schön.*

**L. W. Nikitin.** Akustisch-elektrochemische Erscheinungen. II. C. R. Moskau (N. S.) 1936 [2], 67—69, Nr. 2. Um die bereits früher beschriebenen Versuche über die Einwirkung des Schalles auf polarisierte Elektroden reproduzierbar zu machen, wurde eine neue Anordnung ausgearbeitet, bei der das elektrochemische System aus zwei Pt-Elektroden bestand, die in die zu untersuchende Lösung eintauchten. Als schallempfindlich erwiesen sich Lösungen, die 5 g  $\text{NH}_4\text{Cl}$  in 50 cm<sup>3</sup> 9 %iger Lösung von  $\text{NH}_3$  enthielten oder die noch verdünnter waren. Auch Lösungen von  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$  und  $\text{H}_3\text{PO}_4$  zwischen Pt-Elektroden sowie von  $\text{AgNO}_3$  zwischen Ag-Elektroden waren schallempfindlich, wenn ihre Konzentration zwischen 0,001 n und 0,0001 n lag, d. h. bei solchen Lösungen, die eine Bestimmung des elektrokinetischen Potentials gestatten. Die Versuche bestätigen die von W. A. Kistiakowski gemachten Voraussagen über den Einfluß von Bewegungen auf an Elektroden verlaufende elektrochemische Prozesse.

*v. Steinwehr.*

**R. Tamm** und **U. Hennecke.** Tonfrequenzgeneratoren für Meßzwecke. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 47, 133—138, 1936, Nr. 4. Für Tonfrequenzgeneratoren läßt sich bei Rückkopplungssummern mit entsprechendem Aufwand die Frequenzunsicherheit bis auf  $10^{-8}$  herunterschieben. Bei Tonfrequenzmaschinen gelangt man in eine Größenordnung  $10^{-3}$ , was für praktische Anwendungen meist ausreicht. Für viele Fälle ist die Frequenzkonstanz wesentlicher als die Frequenzgenauigkeit. Am meisten werden der Schwebungs- und der Rückkopplungssumme allen Anforderungen gerecht. Sie ragen aus der großen Zahl von Bauarten hervor: Mikrophonsumme, Stimmgabelsumme, Tonfrequenzmaschine, Frankesche Maschine, Lichtsirene, Kondensatorsirene, Laufträger (Schallplatte), Unterbrecherrad, Kippschwingungsgenerator, Heulgenerator, Schnarrsumme, die alle zeichnerisch erläutert und diskutiert werden. Ergänzend werden Wechselrichter, d. h. gittergesteuerte Gleichrichter als Energiequelle für tonfrequente Fernsteuersysteme genannt.

*Winckel.*

**H. F. Sherwood.** The radiography of small biological specimens. Scient. Publ. Kodak 1933/34, 16, 207—208, 1935. Verf. beschreibt kurz eine experimentelle Anordnung zur röntgenphotographischen Abbildung kleiner biologischer Objekte. Die Röntgenröhre wird zwischen 2 und 10 kV, je nach der Dicke des abzubildenden Objektes betrieben, das Röhrenfenster hat eine Dicke von nur 12  $\mu$ . Der Film ist mit einer dünnen, homogenen Gelatineschicht bedeckt, da sich schwarzes Papier zur Abdeckung wegen seiner inhomogenen Struktur als ungeeignet erwies. Die Anordnung erlaubt auch durch Verschiebung des Objektes eine stereoskopische Aufnahme. *Nitka.*

**F. Scheminzky.** Über elektrische Narkose. Wiener Anz. 1936, S. 14—18, Nr. 2. Die elektrische Narkose kann mit drei Stromarten erzeugt werden: „absteigender“ Gleichstrom, „aufsteigender“, zerhackter Gleichstrom, sinusförmiger Wechselstrom. Der Mechanismus der elektrischen Lähmung ist noch nicht geklärt. Der Verf. hat in dieser Richtung Versuche unternommen, die einen Vergleich der elektrischen und chemischen Narkose zum Ziele hatten. Es kamen dabei sowohl lähmende als auch erregende Stoffe zur Anwendung, und zwar in der Weise, daß ihre Wirkung mit der einer elektrischen Durchströmung kombiniert wurde. Es zeigte sich dabei, daß bei niederen Wirbeltieren nur der absteigende Gleichstrom eine mit der chemischen Narkose vergleichbare Lähmung hervorruft. Als eine Erklärungsmöglichkeit werden elektrotonische Änderungen von Ganglienzellen herangezogen. *Rajewsky.*

**B. Rajewsky.** Theorie der Strahlenwirkung und ihre Bedeutung für die Strahlentherapie. S.-A. Wiss. Woche Frankfurt a. M. 2.—9. September 1934, Band II, S. 75—91. Eine zusammenfassende Darstellung des heutigen Standes der physikalischen Vorstellungen über den Mechanismus der biologischen Strahlenwirkung. Diese Forschungsrichtung befindet sich gegenwärtig in rascher Entwicklung. Zwei Problemstellungen sind hier zu unterscheiden: 1. Allgemeine physikalische Grundlagen der Strahlenwirkung im biologischen Medium. Hierzu werden besprochen: die Verhältnisse bei der Strahlenabsorption und -streuung im biologischen Medium, die Bedeutung des Compton-Effektes, die Rolle der geometrischen Verteilungsfaktoren und in Verbindung damit mit der Strahlenhärte. 2. Deutung des primären Geschehens im bestrahlten Gewebe und dessen Einflusses auf den Verlauf der gesamten Strahlenreaktion der lebenden Substanz: hierzu werden die Grundlagen der statistischen Theorie der biologischen Strahlenwirkung angegeben und diskutiert. Der heutige Stand experimenteller Nachprüfung dieser Theorie an einer Reihe von Beispielen, die weiteren Entwicklungsmöglichkeiten der Theorie (Ausdehnung auf zusammengesetztes Gewebe, Einführung des Erholungsfaktors) und schließlich die Bedeutung der bisher gesicherten theoretischen Vorstellungen für die praktische Strahlentherapie werden besprochen. *Rajewsky.*

**John H. Lawrence and Ernest O. Lawrence.** The biological action of neutron rays. Proc. Nat. Acad. Amer. 22, 124—133, 1936, Nr. 2. Zur Nachprüfung biologischer Wirksamkeit von Neutronen wurden Bestrahlungsversuche an weißen Ratten durchgeführt. Als Testreaktion diente die in der Röntgenologie bekannte Beeinflussung des roten und weißen Blutbildes durch Bestrahlung. Neutronen wurden durch Bombardierung einer Berylliumscheibe mit Deuteronen von einigen Milliampere und  $3.5 \cdot 10^6$  Volt („Cyclotron“ von Lawrence und Livingston) erzeugt. Zum Vergleich wurden Parallelbestrahlungen mit  $9 \cdot 10^5$  Volt Röntgenstrahlung unternommen. Dosierung erfolgte nach der Ionisationsmethode in Röntgen. Auf Grund des Vergleichs der Ionisation in einer Luftionisationskammer und einer Methankammer schließen die Verff. auf eine zweimal größere Ionisation im Gewebe durch Neutronen als durch Röntgenstrahlen. Zur Messung



der Neutronendosis diene künstliche Radioaktivität einer mitbestrahlten Schwefelplatte. Neutronenbestrahlungen führten zu wesentlich stärkeren biologischen Reaktionen (Leukopenie, Gewebsschädigungen) als Röntgenbestrahlungen. Bezogen auf gleichen Reaktionsgrad und auf gleiche spezifische Ionisierung im Gewebe erwiesen sich die Neutronen etwa fünfmal wirksamer als Röntgenstrahlen. *Rajewsky.*

**Raymond E. Zirkle** and **Paul C. Aebersold.** Relative effectiveness of x-rays and fast neutrons in retarding growth. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **22**, 134—138, 1936, Nr. 2. In Fortführung der vorstehenden Arbeit von J. H. Lawrence und E. O. Lawrence haben die Verff. unter Einhaltung der gleichen Versuchsmethodik Neutronen- und Röntgenbestrahlungen an Weizenkeimlingen unternommen, wobei das Wurzelwachstum als Testreaktion benutzt wurde. Neutronenbestrahlung wirkt in gleicher Weise wie Röntgenbestrahlung wachstumshemmend. Aus dem Vergleich der wirksamen Dosen ergibt sich eine etwa zehnfache Wirksamkeit von Neutronen gegenüber Röntgenstrahlen. Dieses Resultat gibt dem Verf. Anlaß, die Möglichkeiten selektiver Beeinflussung verschiedener Gewebearten (Tumoren) durch Neutronenstrahlen zu diskutieren. Endgültige Aussagen sind in dieser Richtung auf Grund der vorliegenden Ergebnisse noch nicht möglich. *Rajewsky.*

**N. N. Malov.** Messungen des Widerstandes des menschlichen Körpers und seiner Abhängigkeit von der Stromstärke in einem weiten Frequenzbereich. *C. R. Moskau (N.S.)* 1936 (1), 227—230, Nr. 5. Der Widerstand des Körpers wird als eine Kombination von hintereinandergeschalteten Ohmschen Widerständen und Kapazität aufgefaßt und seine gesamte Impedanz in zwei Komponenten zerlegt: innere Impedanz und äußere Impedanz, die nach Verf. im wesentlichen durch Polarisationserscheinungen im Gewebe bedingt sind. Die Untersuchungen wurden mit Hilfe eines Kathodenstrahloszillographen im Frequenzbereich 7 Hertz bis 750 Kilohertz durchgeführt. Mit abnehmender Frequenz nehmen Impedanz, Widerstand und Kapazitäten zu. Bei niedrigen Frequenzen ergibt sich eine bedeutende Abhängigkeit der Meßwerte von der Stromstärke. Es wird versucht, diese Erscheinung vom Standpunkt der Ionen-theorie aus zu erklären. *Rajewsky.*

## 6. Optik

**Stéphan Serghiesco.** Sur une théorie mécanique du corpuscule de lumière. *C. R.* **202**, 1563—1565, 1936, Nr. 19. Versuch einer mechanischen Deutung der Ausbreitungsgesetze des Lichtes unter der Annahme einer potentiellen Energie des Lichtquants und verschiedener Potentiale an Stellen von verschiedenem Brechungsindex (vgl. den umgekehrten Weg in der Elektronenoptik; d. Ref.).

*Henneberg.*

**Stéphan Serghiesco.** Sur la formule de Fresnel dans une théorie corpusculaire de la lumière. *C. R.* **202**, 1761—1762, 1936, Nr. 21. In Fortsetzung der vorstehend referierten Arbeit leitet Verf. mit der mechanischen Deutung des Lichtes die Fresnelsche Formel über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in einem bewegten Medium ab. *Henneberg.*

**R. N. Palmer.** Description of an abnormal surface structure of a crystalline quartz lens. *S.-A. Amer. Mineral.* **20**, 129—132, 1935, Nr. 2. Der Verf. berichtet über zufällige Beobachtung einer anormalen Eigenschaft einer kristallinen Quarzlinse, deren Oberfläche sich bei ihrer Benutzung in einem kristallinen Quarzokular an einer Stelle befand, die gleichzeitig mit dem Bilde des im Mikroskop beobachteten Objektes in der Bildebene scharf abgebildet wurde. Es

zeigte sich bei genauer Untersuchung eine große Zahl gleichgerichteter, untereinander paralleler Stufen in der Oberfläche der betreffenden Linse. Die Größenordnung dieser Stufen beträgt etwa 0,1 mm. *Picht.*

**Ernst Ganz.** Über die Verwendung einer Photozelle zur Photometrierung schmaler Lichtbüschel. *ZS. f. Astrophys.* 12, 76—77, 1936, Nr. 1. [S. 1714.] *Sewig.*

**E. G. Pickels.** Optical designs for observing objects in centrifugal fields of force. *Science (N.S.)* 83, 471—472, 1936, Nr. 2159. Es werden drei verschiedene optische Anordnungen im Prinzip angegeben, um Vorgänge physikalischer oder biologischer Natur an der Ultrazentrifuge nach Beams während des Zentrifugierens beobachten zu können. Allen dreien ist gemeinsam, daß im Rotor ein kleiner ebener Spiegel derart angebracht ist, daß das virtuelle Bild des beobachteten Raumelements (das im durchfallenden Licht beobachtet wird) in die Drehachse zu liegen kommt. Dadurch wird erreicht, daß das Bild in Ruhe bleibt. *Funk.*

**Ludwig Keidel.** Meßverstärker für objektive Photometrie mit logarithmischer Anzeige. *Kinotechnik* 18, 159—162, 1936, Nr. 10. In der Meßapparatur wird ein „logarithmischer Verstärker“ benutzt; die logarithmische Anzeige wird durch eine vom Verstärker selbst gesteuerte Regelung des Verstärkungsgrades mittels eines Flüssigkeitspotentiometers erreicht. Dieses Potentiometer besteht aus einem Gefäß mit zwei Platinelektroden — und zwar einer kleinen und einer großen — an den Enden sowie einem kräftigen Drehspulsystem, dessen Zeiger in den Gefäßraum hineinreicht. Der Hohlraum geht mit exponentieller Querschnittsvergrößerung von der kleinen zur großen Elektrode über. *Dziobek.*

**E. E. Jelley.** A grating microspectrograph and its application to microchemistry. *Scient. Publ. Kodak* 1933/34, 16, S. 209—214, 1935. Für die mikroskopische Prüfung kleiner Objekte ist es manchmal wertvoll, auch Kenntnis von ihren Absorptionseigenschaften zu bekommen. Verf. hat zu diesem Zweck einen Gittermikrospektrographen entwickelt in Verbindung mit einem Polarisationsmikroskop, so daß auch Polarisationsuntersuchungen möglich sind. Absorptionsspektren von sehr kleinen Objekten werden derart aufgenommen, daß ihr vergrößertes Bild auf den Spalt des Spektrographen mittels einer Bertrand'schen Linse abgebildet wird. Mit dem Apparat können auch die Winkel der optischen Achsen zweiaxiger Kristalle für verschiedene Wellenlängen leicht bestimmt werden. Nach Ansicht des Verf. kann der Spektrograph mit gutem Erfolg bei der Identifizierung organischer Verbindungen verwendet werden. Die Spektrogramme der Doppelbrechung organischer Substanzen zeigen so große Unterschiede, daß sie leicht bestimmt werden können. Einige Beispiele werden hierfür angegeben. Die Dispersion der Doppelbrechung wird nach einer einfachen Beziehung für mehrere organische Substanzen berechnet und durch Kurven wiedergegeben. *Steps.*

**Irving J. Saxl.** The Determination of Frequency Distribution Characteristics with a Photoelectric Integrator. *Phys. Rev.* (2) 49, 479, 1936, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde eine Anordnung entwickelt, bei welcher eine Photozelle intermittierend durch ein Lichtbündel belichtet wird und die Dauer der Belichtungszeit mit einer Stoppuhr abgelesen werden kann. Die auf diese Weise erhaltenen Kurven der Frequenzabhängigkeit wurden analysiert. Die Anordnung soll zur Prüfung von Textilien und dünnen Drähten brauchbar sein. *Sewig.*

**L. E. Howlett.** A photoelectric photometer. *Canad. Journ. Res. (A)* 14, 38—42, 1936, Nr. 2. Beschreibung eines Gerätes zur Absorptions- oder Dichtemessung

von festen oder flüssigen Stoffen in unzerlegtem Licht oder in breiten, durch Filter ausgesonderten Spektralbezirken, mit einer Alkalizelle, einstufigem Verstärker und Kompensation im Anodenkreis. Die Arbeit enthält keine wesentlichen neuen Gesichtspunkte.

*Sewig.*

**Georges Albert Boutry.** La loi de Talbot en photométrie photo-électrique. C. R. **202**, 1580—1582, 1936, Nr. 19. Untersuchungen von Hochvakuum-Caesiumzellen und gasgefüllten Caesium- und Kaliumzellen mit dem rotierenden Sektor zeigten für die Vakuumzelle Abweichungen bis zu  $+5\%$  von der errechneten Transparenz des Sektors, bei den Gaszellen Abweichungen bis zu  $25\%$ , die sowohl positiv wie negativ sein können. Leider ist nicht angegeben, in welcher Weise die Photostrommittelwerte gemessen worden sind.

*Sewig.*

**Hammond Vinton Hayes.** A New Receiver of Radiant Energy. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **7**, 202—204, 1936, Nr. 5. Der neue Strahlungsempfänger beruht auf der von Graham Bell gemachten Entdeckung, daß Kompressionswellen in Luft entstehen, wenn ein modulierter Lichtstrahl auf einen geeigneten Körper fällt. Als ein solcher wurde von Hayes und Cram extrem fein zerteilte Adsorptionskohle angegeben. Die Kompressionswellen werden auf eine Mikrophonmembran wirken gelassen und können geeignet verstärkt und mit einem handelsüblichen Strom- oder Spannungsmesser nachgewiesen werden. Der Empfänger besteht in einem mit Steinsalzfenster abgeschlossenen Raum, in dem sich Pflanzenkohle befindet. Der Boden dieses Raumes ist als Membran eines Kondensatormikrophons ausgebildet. Wird der Schirm zwischen Strahlungsquelle und Empfänger geöffnet oder geschlossen, so entstehen durch Druckänderungen Kapazitätsänderungen im Mikrophon, die zu Stromstößen verstärkt werden. Als Strahlenquelle wurde eine mit nur 20 Volt belastete Glühlampe (115 Volt Normalspannung) benutzt. Der Empfänger spricht im umgekehrten Sinne an, wenn an die Stelle der Strahlenquelle ein Körper tieferer Temperatur gebracht wird. Für quantitative Strahlungsmessungen ist das Instrument noch nicht geeignet, da der Nullpunkt erheblich schwankt.

*Ritschl.*

**William M. Hall.** A New Method of Measurement of Radiant Energy. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **7**, 205—206, 1936, Nr. 5. Der Verf. beschreibt eine für den im vorstehenden Referat beschriebenen Strahlungsempfänger besonders geeignete Verstärkeranordnung, die das Instrument auch für Messungen geeignet machen soll. Er bestimmt die Empfindlichkeit der Anordnung und findet bei einer Einstrahlung von  $2,8 \cdot 10^{-4}$  Watt/cm<sup>2</sup> eine Spannungsempfindlichkeit von 126 Volt pro Watt/cm<sup>2</sup>. Die Spannung war direkt proportional der eingestrahelten Energie in einem Bereich von mindestens 50 : 1. Es wird ein Vergleich mit anderen Strahlungsempfängern angestellt, der eine etwa hundertfache Überlegenheit der Empfindlichkeit des neuen Empfängers über Thermosäulen und Bolometer ergibt. Besondere Eigenheiten sind noch der Fortfall des Vakuums, die Größe des Eintrittsfensters von 1 cm<sup>2</sup>, die Notwendigkeit eines Fensters. Das Instrument wird sich besonders für das Gebiet zwischen der Grenze der Photozellen und der Durchlässigkeitsgrenze der Fenstermaterialien eignen.

*Ritschl.*

**R. J. Bracey.** A new f/0.36 object-glass for stellar spectroscopy. Astrophys. Journ. **83**, 179—186, 1936, Nr. 3. Die Vorarbeiten zu einem neuen Objektiv F : 0,36 für Himmelspektroskopie bestanden in der Ableitung gewöhnlicher Mikroobjekte von 16 bzw. 4 mm Brennweite auf die achtfache Größe, wodurch geeignete astronomische Objektive mit dem Öffnungsverhältnis F : 2 bzw. F : 0,6 erhalten wurden. Das neue Objektiv F : 0,36 ist die Abänderung einer mikroskopischen Öl-Immersion von 2 mm Brennweite, abgeleitet auf eine für die Astro-Spektroskopie geeignete Brennweite. Das genannte Objektiv wird in Immersion unmittelbar mit der photographischen Emulsion der Aufnahmeplatte gebracht.



denn es hat sich gezeigt, daß die Schicht keinen Schaden nimmt, selbst bei einer Benetzung von zehn Tagen Dauer. Naturgemäß ist die Tiefenschärfe eines so lichtstarken Objektivs außerordentlich gering, und so erfordert der Zusammenbau des Objektivs mit der Kassette besondere Maßnahmen, die eingehend beschrieben werden. Die Korrektur des Objektivs ist außerordentlich interessant. Sie entspricht der Forderung, scharfe Spaltbilder in einer ebenen Aufnahmeffläche zu erhalten. Hätte man ein achromatisches Objektiv anastigmatisch gemacht, so wäre die gestellte Forderung nicht zu erfüllen gewesen. Es ist deshalb von einer anastigmatischen Korrektur abgesehen worden, zumal auch nur erforderlich ist, eine scharfe Abbildung im tangentialen Büschel zu erhalten. Wenn man nun das System für das sichtbare Gebiet achromatisiert, so werden die Spaltbilder im kurzwelligeren Licht mit längerer Schnittweite entworfen. Trotzdem kann ein genau scharfes Spektrum auf einer ebenen Aufnahmeschicht entworfen werden, wenn man die tangential Bildschale in bestimmtem Maße so krümmt, daß sie ihre hohle Seite dem Objektiv zukehrt. Bei dem ausgeführten Objektiv überwiegt allerdings die tangential Bildwölbung die Farbenabweichungen noch so erheblich, daß noch die mit kürzer werdender Wellenlänge zunehmende Überkorrektur des Öffnungsfehlers zum weiteren Ausgleich herangezogen werden mußte; immerhin ist die Korrektur endgültig so gut ausgefallen, daß von  $\lambda = 3600$  bis  $5000 \text{ \AA}$  ein ebenes Bildfeld erzielt wurde, wobei gleichzeitig noch die Sinusbedingung erfüllt werden konnte und somit das ganze Spektrum auch komafrei abgebildet wird.

*Flügel.*

**M. Herzberger.** A New Theory of Optical Image Formation. Journ. Opt. Soc. Amer. 26, 197—204, 1936, Nr. 5. Betrachtet man in einem rotations-symmetrischen optischen System einen außeraxialen Punkt, so ist durch ihn und die Achse eine Meridianebene bestimmt. Jeder durch den betrachteten Punkt gehende Strahl, der die Achse nicht schneidet und demnach nicht in der Meridianebene liegt, schneidet diese Ebene bildseitig in einem Punkte, den der Verf. als — dem betreffenden Objektpunkt durch den betreffenden Strahl zugeordneten — „Diapunkt“ bezeichnet. Das Verhältnis des Achsenabstandes dieses Diapunktes zum Achsenabstand des Objektpunktes bezeichnet er als „Divergenzvergrößerung“. Wird ein — zur Achse windschiefer — Strahl ausgewählt, so ist durch jeden seiner Punkte im Objektraum eine Meridianebene und demnach zu jedem seiner Punkte eindeutig ein Diapunkt zugeordnet. Der Verf. zeigt dann, daß für die Beziehungen zwischen den Punkten eines solchen windschiefen Strahles und den zugeordneten Diapunkten entsprechende Formeln gültig sind wie für die Gaußsche Optik des paraxialen Strahlenraumes. Als Parameterwerte für das Winkelleikonale benutzt der Verf. hier die Cosinuswerte  $\alpha$ ,  $\lambda$ ,  $\mu$  der Winkel: (Objektstrahl/Rotationsachse), (Objektstrahl/Bildstrahl), (Bildstrahl/Rotationsachse). Die ursprünglich nur für windschiefe Strahlen definierte Zuordnung von Objektpunkt und Diapunkt läßt sich auf Grund einer abgeleiteten Formel algebraisch erweitern, so daß sie auch für Strahlen gilt, die die Meridianebene schneiden, sowie für Punkte auf der Rotationsachse. Der Verf. bestimmt sodann die Diapunkte der unendlich fernen Ebene und wendet die Ergebnisse auf das photographische Objektiv, auf das Okular und auf das als „Janus-Objektiv“ bezeichnete optische System an, das vorwärts und rückwärts benutzt von der unendlich fernen Ebene gleich gute Bilder ergibt. Er zeigt, daß es nicht möglich ist, ein von Verzeichnung freies „Janus-Objektiv“ zu konstruieren. Weiter behandelt der Verf. die Bilderzeugung endlicher Objektpunkte sowie Anwendungen auf das Reproduktionsobjektiv. *Picht*

**M. Herzberger.** An Interesting Optical Law. Journ. Opt. Soc. Amer. 26, 205, 1936, Nr. 5. Betrachtet man in einem rotationssymmetrischen System einen

windschiefem Strahl und den zu ihm optisch konjugierten Strahl des Bildraumes und denkt diesen parallel zur Achse bis zum Schnitt mit dem Objektstrahl und umgekehrt diesen parallel zur Achse bis zum Schnitt mit dem Bildstrahl verschoben, so sind durch die sich schneidenden Strahlen zwei Ebenen — eine im Objekt-, die andere im Bildraum — bestimmt. Ihre Schnittpunkte mit der optischen Achse seien „Zentralpunkte“ genannt. Betrachtet man jetzt auf dem Objektstrahl einen beliebigen Punkt und auf dem Bildstrahl den ihm zugeordneten „Diapunkt“ (vgl. vorstehendes Ref.), verbindet diese beiden Punkte mit den zugehörigen Zentralpunkten, so gilt die Beziehung  $n' \beta' \sin \eta' = n \sin \eta$ , wo  $\eta, \eta'$  die Winkel der von den Zentralpunkten aus gezogenen Verbindungslinien (mit Objekt- bzw. Diapunkt) zum Objekt- bzw. Bildstrahl sind.  $\beta'$  ist die zugehörige „Diavergrößerung“ bzw. das Verhältnis der genannten Verbindungslinien.  $n$  und  $n'$  sind die Brechungsindizes des Objekt- und Bildraumes.

*Picht.*

**Hans H. Meyer.** (Gemeinsam mit H. Gierok.) Dickenmessungen an dünnen Silberschichten mit Röntgeninterferenzen und Phasensprung bei der Reflexion ultraviolett Lichtes an den Schichten. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 17, 7, 1936, Nr. 1. An Silberschichten von einigen hundert Å Dicke wurden Dickenmessungen sowohl mit Röntgeninterferenzen als auch mit Interferenzen im ultravioletten Teil des Kohlebogenlichtes ausgeführt. Die Silberschichten waren durch Kathodenzerstäubung auf ebenen Glasplatten hergestellt. Die Ergebnisse der beiden Interferenzverfahren liefern durch Vergleich den Phasensprung, den das ultraviolette Licht bei der Reflexion an den dünnen Silberschichten erleidet. Dieser Phasensprung wurde in Abhängigkeit von der Wellenlänge zwischen 2600 und 3200 Å und von der Schichtdicke zwischen 150 und 360 Å bestimmt. Ausführlicher Bericht über diese Versuche erfolgt später.

*Nitka.*

**Tage Larsén.** Refraktion und Dispersion des Deuteriums. ZS. f. Phys. 100, 543—546, 1936, Nr. 9/10. Verf. hat bei Deuterium eine Absolutbestimmung der Refraktion sowie eine Bestimmung des Dispersionsverlaufes zwischen 5792,26 und 2302,83 Å durchgeführt. Die Messungen erfolgten mit einem Jaminischen Interferentialrefraktometer mit Quarzoptik nach der Puccianti-Kochschen Methode. Eine Darstellung der Messungsergebnisse des Verf. mit Hilfe einer Dispersionsformel vom gewöhnlichen Typ erfordert mindestens zwei Terme. Die Refraktionswerte von Deuterium sind kleiner als die entsprechenden Werte von H<sub>2</sub>, und auch die Dispersionskurve ist bei Deuterium etwas flacher. Die Abweichung wird größtenteils durch die ungleiche Nullpunktenergie der beiden Isotope erklärt.

*Szivessy.*

**Jakob Kunz.** Farbenerscheinungen in „kolloidalen“ Kaliumdämpfen. Phys. ZS. 37, 415, 1936, Nr. 11. Kurze Notiz, wonach auf besonderem Wege hergestellter Kaliumdampf im polarisierten Lichte in den verschiedenen zum Lichtstrahl senkrechten Richtungen verschieden gefärbt erscheint. Die Erscheinung dauert bis zum schnell erfolgenden Niederschlag, der stark photoelektrisch ist.

*Szivessy.*

**F. Gabler und P. Sokob.** Die Temperaturabhängigkeit des Kerr-effektes am Nitrobenzol. ZS. f. techn. Phys. 17, 197—201, 1936, Nr. 6. Die Verff. beschreiben eine Meßanordnung, mit welcher der Temperaturkoeffizient  $\beta$  der Kerrschen Konstante von reinstem Nitrobenzol im Bereich von 12 bis 111°C für die Wellenlänge 5461 Å gemessen wurde; die optische Meßmethode bediente sich dabei eines Babinetischen Kompensators und war dieselbe, welche die Verff. bei ihrer früheren Absolutbestimmung der Kerrschen

Konstante des Nitrobenzols benutzt haben. Die Meßergebnisse wurden durch eine Interpolationsformel dargestellt, aus der  $\beta$  (für 20° C) zu 1,21 % pro ° C folgt, also kleiner als die von früheren Autoren erhaltenen Werte. Der Vergleich mit der Theorie zeigt, daß die aus zwei additiven Gliedern bestehende Formel für die Kerrsche Konstante, wie sie sich aus der Langevinschen molekularen Orientierungstheorie unter der von Born eingeführten Berücksichtigung der Dipolmomente ergibt, die Temperaturabhängigkeit der Kerrschen Konstante des Nitrobenzols auch in einem größeren Intervall richtig wiederzugeben vermag. Jedoch führt die theoretische Berechnung der numerischen Werte jener beiden Glieder zu Zahlen, die mit der Beobachtung nicht in Einklang zu bringen sind; dies ist darauf zurückzuführen, daß bei dieser numerischen Berechnung eine Reihe besonderer Annahmen gemacht werden muß, die bei Nitrobenzol kaum zutreffen dürften.

*Szivesy.*

**H. Goldschmidt und P. Hölemann.** Über die Temperaturabhängigkeit der Molrefraktion von Kohlendioxyd und dampfförmiger Essigsäure. 8. Mitteilung über Refraktion und Dispersion von Gasen und Dämpfen. ZS. f. phys. Chem. (B) **32**, 341—352, 1936, Nr. 5. Die Verff. haben die Temperaturabhängigkeit der Refraktion von Kohlendioxyd zwischen 15 und 800° C sowie von dampfförmiger Essigsäure zwischen 120 und 300° C gemessen; die Messungen wurden bei der Wellenlänge 546,1  $\mu$  ausgeführt. Bis über 400° bleibt die Refraktion von Kohlendioxyd innerhalb der Fehlergrenzen von weniger als 0,1 % konstant. Zwischen 400 und 800° findet eine Erhöhung um etwa 0,6 % statt, die sich durch die thermische Anregung von höheren Schwingungszuständen im CO<sub>2</sub>-Molekül erklären läßt. Bei dampfförmiger Essigsäure findet mit steigender Temperatur eine Abnahme der Refraktion statt, deren Dichte und Temperaturabhängigkeit darauf schließen läßt, daß diese Abnahme durch fortschreitende Dissoziation der Dipolmoleküle bedingt ist. Die Zunahme der Refraktion der Essigsäure bei der Assoziation zu Doppelmolekülen ergibt sich zu etwa 1,5 %. Die Verff. versuchen diese Zunahme dadurch verständlich zu machen, daß einmal die für die Refraktion ausschlaggebende Elektronenfrequenz durch die Ionisierungsenergie des Moleküls bedingt ist, welche, wie an Hand eines Kreisprozesses gezeigt wird, bei der Assoziation der Moleküle abnimmt; hierzu kommt, daß die Übergangswahrscheinlichkeiten der Elektronensprünge infolge der gegenseitigen Störung der Moleküle bei der Assoziation vergrößert werden.

*Szivesy.*

**P. Hölemann.** Über die Änderung der Refraktion und Dispersion beim Übergang vom dampfförmigen zum flüssigen Zustand. ZS. f. phys. Chem. (B) **32**, 353—368, 1936, Nr. 5. Verf. hat die Molrefraktion von flüssigem Siliciumtetrachlorid, Zinntetrachlorid und Zinntetrabromid für die Wellenlängen 486,1, 587,6 und 656,3  $\mu$  bestimmt. Die Ergebnisse werden den für die Dämpfe erhaltenen gegenübergestellt. Zum Vergleich wird die Änderung der Refraktion beim Verdampfen von Kohlenstofftetrachlorid, Benzol, Wasser und Essigsäure sowie von Kohlendioxyd, Diäthyläther, Äthylchlorid und Äthylnitrit herangezogen. Bei der Kondensation dieser Stoffe findet eine deutliche Abnahme der Refraktion statt, außer bei Äthylchlorid für die Wellenlänge 546,1  $\mu$ , sowie bei Tetrachlorkohlenstoff und Wasser für den Grenzwert unendlich großer Wellenlängen. Die Größe dieser Abnahme nimmt in der Reihe Kohlenstofftetrachlorid—Siliciumtetrachlorid—Zinntetrachlorid—Zinntetrabromid zu. Sie steht in keiner eindeutigen Beziehung zum Dipolmoment. Bei Siliciumtetrachlorid, Zinntetrachlorid, Benzol und Wasser ergibt sich außerdem beim Übergang vom flüssigen zum dampfförmigen Zustand eine merkbare Änderung der in eine eingliedrige Dispersionsformel eingehenden Eigenwellenlänge. Beim Wasser läßt sich höchstens ein Drittel



der Refraktionsabnahme bei der Kondensation auf eine Vergrößerung des Einflusses der ultraroten Banden auf die Refraktion im Sichtbaren zurückführen. Infolge einer eventuellen Assoziation der Moleküle in der Flüssigkeit wäre eine Erhöhung der Refraktion zu erwarten, während die Abweichung des tatsächlichen inneren Feldes in der Flüssigkeit vom Lorentz-Lorenzschen inneren Feld eine Erniedrigung der Refraktion ergibt; durch die Annahme einer Überlagerung dieser beiden Effekte lassen sich nach Verf. die von ihm beobachteten Refraktionsänderungen am besten verständlich machen. Die im allgemeinen bei der Kondensation beobachtete Erniedrigung würde demnach ein Überwiegen des zweiten Effektes bedeuten.

*Szivessy.*

**Clive Cuthbertson and Maude Cuthbertson.** The Refractive Index of Gaseous Heavy Water. Proc. Roy. Soc. London (A) **155**, 213—217, 1936, Nr. 885. Nach den Messungen von Lewis und Luten, die von anderen Beobachtern im wesentlichen bestätigt wurden, ist der Brechungsindex von flüssigem Deuteriumoxyd (bei 20° C und 5893 Å) um 0,00456 kleiner als bei gewöhnlichem Wasser; die Dispersionskurve verläuft nach Luten, Tilton und Taylor bei flüssigem Deuteriumoxyd flacher als bei Wasser. Um festzustellen, ob die betreffenden Abweichungen auch im gasförmigen Zustande auftreten, haben die Verff. bei Deuteriumoxyddampf den Brechungsindex für 5462,23 Å sowie seine Dispersion zwischen 5462 und 2968 Å mit dem Jaminschen Interferentialrefraktor gemessen und die Ergebnisse mit den bei gewöhnlichem Wasserdampf erhaltenen verglichen. Die bei 99,2 %igem Deuteriumoxyddampf gemessenen Werte

des Brechungsindex  $n$  genügen der Dispersionsformel  $n - 1 = \frac{2,6756 \cdot 10^{27}}{11,000 \cdot 10^{27} - \nu^2}$

in welcher  $\nu$  die der betreffenden Welle entsprechende Frequenz ist; sie liefert für 5462,23 Å den Wert 0,0002501 (im Gegensatz zu 0,0002527 bei Wasserdampf) und eine flachere Dispersionskurve als die des Wasserdampfes. Die bei flüssigem Deuteriumoxyd erhaltenen Ergebnisse gelten somit angenähert auch für die Dampfform.

*Szivessy.*

**H. Grisolle.** Étude de la lumière diffusée par les particules en suspension dans l'air. C. R. **202**, 1872—1874, 1936, Nr. 22. Die in den unteren Schichten der Atmosphäre suspendierten zahlreichen Teilchen zerstreuen einen beträchtlichen Teil des Lichtes. Die Gesetze der molekularen Zerstreuung gelten aber für diese Teilchen, deren lineare Dimensionen gegenüber den Lichtwellenlängen nicht vernachlässigbar sind, nicht. Verf. hat auf dem Observatorium von Montsouris die zerstreuen Eigenschaften der Teilchen der Pariser Atmosphäre untersucht. Die relative Intensität des zerstreuten Lichtes wurde für verschiedene, gegen die Einstrahlungsrichtung geneigte Richtungen gemessen; es ergab sich gute Übereinstimmung mit den Werten, die Rocard für die Zerstreuung an größeren Teilchen erhalten hat. Das zerstreute Licht erwies sich als teilweise in der Ebene polarisiert, die durch einfallenden Strahl und zerstreuten Strahl bestimmt ist; der Polarisationsfaktor schwankt zwischen 0,12 und 0,42. Weiter wurde empirisch der Zusammenhang zwischen relativer Intensität des zerstreuten Lichtes und Polarisationsfaktor ermittelt sowie die Beziehung zwischen der Stärke der Zerstreuung und der Zahl der Teilchen untersucht; es ergab sich, daß im allgemeinen die Stärke der Zerstreuung mit der Zahl der Teilchen zunimmt.

*Szivessy.*

**R. Bär.** Über Versuche zur Theorie von Raman und Nagendra Nath über die Beugung des Lichtes an Ultraschallwellen. Helv. Phys. Acta **9**, 265—284, 1936, Nr. 4. [S. 1613.] *Hiedemann.*

**Roger Servant.** Mesures de biréfringences dans l'ultraviolet lointain. C. R. **202**, 1771—1773, 1936, Nr. 21. Verf. hat mit seinem kürzlich beschriebenen, mit Spiegeln und Metallgitter ausgestatteten Spektralphotometer die Doppelbrechung von Baryt und Gips bis herunter zu 1860 Å gemessen. Bei Baryt wurden Platten verwendet, die senkrecht zur Halbierungslinie des spitzen Winkels der optischen Achsen geschnitten waren; bei Gips kamen natürliche Spaltlamellen zur Verwendung. Bei Baryt werden die Werte für  $n_m - n_p$  ( $n_m$  mittlerer,  $n_p$  kleinster Hauptbrechungsindex), für verschiedene Wellenlängen zwischen 2524 und 1906 Å angegeben, bei Gips die Werte für  $n_g - n_p$  ( $n_g$  größter,  $n_p$  kleinster Hauptbrechungsindex) für verschiedene Wellenlängen zwischen 2520 bis 1895 Å. Die Messungsergebnisse, die sich sämtlich auf 20° C beziehen, zeigen ein außerordentlich schnelles Ansteigen der Doppelbrechung in der Nähe des Absorptionsgebietes. *Szivessy.*

**Paul Soleillet.** Applications de la théorie de la cohérence des vibrations. C. R. **202**, 1167—1168, 1936, Nr. 13. Die Polarisation der durch stufenweise Fluoreszenzanregung angeregten Linien 4046, 4358 und 5461 Å des Quecksilbers wird berechnet. Vorausgesetzt wird, daß die beiden anregenden Linien 2536 und 4358 Å breit sind. Die Rechnung führt zu verschiedenen Ergebnissen, je nachdem die Hyperfeinstruktur berücksichtigt wird oder nicht. Es wird ein vollständiges Koeffizientenschema angegeben, nach dem die Polarisationsverhältnisse bei beliebigen Polarisationsverhältnissen der anregenden Strahlung berechnet werden können. Es wird ferner die Depolarisation in Abhängigkeit von einem Magnetfeld in der Beobachtungsrichtung berechnet. *Schön.*

Tables of the emissivity of tungsten as a function of wavelength from 0.23—2.0  $\mu$  in the region of temperature 1600°—3000° K. Physica **3**, 561—562, 1936, Nr. 6. Die Emission von Wolfram als Funktion von Wellenlänge und Temperatur wurde von Hamaker im Bereich von 0,23 bis 1,00  $\mu$  und 1000 bis 3000 K bestimmt. Vermeulen und Zaalberg van Zelst haben die Emission einer Wolfram-Bandlampe bekannter Temperatur durch Vergleich mit einem schwarzen Strahler von 0,8 bis 2,0  $\mu$  gemessen. Die Ergebnisse beider Arbeiten, zwischen denen kein prinzipieller Unterschied besteht, sind in der Tabelle vereinigt. *Brunke.*

**C. M. Bhasker Rao and R. Samuel.** Light Absorption and Chemical Reactivity. Current Science **4**, 811—812, 1936, Nr. 11. Es wird zu den Arbeiten von Dhar und Bhargava (Ind. Journ. Phys. **19**, 43, 1936) über die Absorption von dampfförmigen Halogenen mit Fremdgaszusatz kritisch Stellung genommen. Die von den genannten Autoren als Photoeffekt interpretierte Absorptionsverschiebung wird als Druckeffekt gedeutet. *Grabowsky.*

**H. W. B. Skinner and J. E. Johnston.** Fine Structure of the  $L_{23}$  Absorption Edge of Magnesium Metal. Nature **137**, 826—827, 1936, Nr. 3472. Im Röntgengebiet wendet sich der Struktur der Absorptionskante an der kurzwelligen Seite besonderes Interesse zu, da aus ihrer Kenntnis, d. h. ihrem Verlaufe mit der Wellenlänge, wichtige Schlüsse auf die Zustände der Leitungselektronen im Gitter gezogen werden können. Besonders aufschlußreich sind Messungen im ultraweichen Röntgengebiet (100 bis 300 Å); die Breite der K-, L- usw. Niveaus beträgt hier nur etwa 0,3 Volt. Verff. untersuchen in dem angegebenen Wellenlängengebiet die Feinstruktur der  $L_{II,III}$ -Absorptionskante von Mg; die Lage dieser Kante im Spektrum ist von Sanner bei 250,25 Å festgestellt worden. Als Lichtquelle diente ein Vakuumlichtbogen zwischen Mo-Elektroden, als Absorber ein  $10^{-5}$  bis  $10^{-6}$  cm dicker Mg-Film, der auf eine größenordnungsmäßig nur 50 Å

dicke Celluloidfolie aufgedampft war. Zur Bestimmung des Intensitätsverlaufes mit der Wellenlänge wurde ein 1-m-Vakuumspektrograph unter streifendem Einfall verwendet. In guter Übereinstimmung mit dem Ergebnis von Sanner wurde die Lage der  $L_{II,III}$ -Kante von Mg bei  $(250,7 \pm 0,2) \text{ \AA}$  gefunden. Die  $L_{II}$ - und  $L_{III}$ -Absorptionskanten sind noch hinreichend unter einem gegenseitigen Abstand von  $1,3 \text{ \AA}$  erkennbar. Die Sekundärstruktur zeigt sich als scharfes Maximum auf der kurzwelligen Seite der Kante. Dieser Befund zeigt einen guten Anschluß an die Messungen von O'Bryan und Skinner, die bei der  $L_{II,III}$ -Emission von Mg ein entsprechendes Maximum beobachtet hatten. Diese Messungen, zusammen mit den neuen Ergebnissen der Verff., zeigen deutlich die Überlappung der beiden ersten Brillouinschen Zonen nichtbesetzter Elektronenniveaus in einem Metall. Außer der  $L_{II,III}$ -Absorption von Mg haben die Verff. noch die  $K$ -Kante von Li (bei  $227 \text{ \AA}$ ), die  $M_{II,III}$ -Kanten von Co (bei  $202 \text{ \AA}$ ) und die  $M_{II,III}$ -Kanten von Ni (bei  $190 \text{ \AA}$ ) untersucht, jedoch vorläufig ohne gute Ergebnisse bezüglich der Feinstruktur wegen experimenteller Schwierigkeiten.

Nitka.

**W. Lochte-Holtgreven.** Einfluß des Druckes auf die Prädissoziation. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 17, 6, 1936, Nr.1. Es wurde die Prädissoziation im Schwefelabsorptionsspektrum auf ihre Druckabhängigkeit untersucht. Im ersten Prädissoziationsgebiet  $\lambda = 2799$  bis  $2615 \text{ \AA}$  verschwindet die Prädissoziation bei niedrigsten  $S_2$ -Drucken vollständig. Es treten nur scharfe Banden auf. Das zweite Gebiet bei  $\lambda = 2615$  bis  $2435 \text{ \AA}$  setzt bei hohen wie bei niedrigsten Drucken mit derselben vollkommen diffusen Bande ein. Aus der verschiedenen Stärke und Druckabhängigkeit läßt sich auf eine Wechselwirkung zwischen drei verschiedenen Termen schließen. Das erste Prädissoziationsgebiet entspricht einer Interkombination  $^3\Sigma_u^- - ^1\Sigma_u^-$  und ist als „induzierte Prädissoziation“ zu deuten. Das zweite Gebiet ist ein „natürliches“ Prädissoziationsgebiet und entsteht durch die Wechselwirkung  $^3\Sigma_u^-$  mit  $^3\Pi_u^-$ . Der  $^1\Sigma_u^-$ -Term ist kein reiner Abstoßungsterm, sondern besitzt ein Minimum. Es ist nicht ganz eindeutig, ob ein Übergang auf diesen Term zum Zerfall führt oder einen „inneren“ Übergang darstellt. Dann ist der aus der ersten Prädissoziationsstelle berechnete Wert für die Dissoziationsenergie des  $S_2$ -Moleküls nicht richtig. Aus dem Einsatz der zweiten Prädissoziationsstelle folgt als obere Grenze für die Dissoziationsarbeit des  $S_2$ -Moleküls  $D = 4,73 \text{ Volt}$  (früherer Wert  $4,41 \text{ Volt}$ , chemischer Wert  $4,5 \text{ Volt}$ ). Die ausführliche Arbeit erscheint demnächst in der ZS. f. Phys.

Verleger.

**G. Herzberg und H. Verleger.** Über die photographischen Ultrarotspektren einiger einfacher Kohlenstoffverbindungen im Gaszustand. Phys. ZS. 37, 444—445, 1936, Nr.12. Im Anschluß an frühere Untersuchungen der Verff. wurden jetzt die photographischen Ultrarotspektren einiger weiterer mehratomiger Moleküle untersucht. Bei den Molekülen HNCO (Cyansäure), HCOOH (Ameisensäure) und  $\text{CH}_3\text{OH}$  (Methylalkohol) wurde je eine Absorptionsbande im photographischen Ultrarot gefunden. Für die Lage der Banden ergaben sich die Werte:

|                                  | $\lambda$   | $\nu$                    |
|----------------------------------|-------------|--------------------------|
| HNCO . . . . .                   | $1,031 \mu$ | $9\,700 \text{ cm}^{-1}$ |
| HCOOH . . . . .                  | $0,980$     | $10\,200$                |
| $\text{CH}_3\text{NH}$ . . . . . | $0,949$     | $10\,540$                |

Die Feinstruktur der Banden konnte in allen Fällen gut aufgelöst werden. Beim HNCO zeigte die Bande eine sehr komplizierte, ziemlich weite Feinstruktur, die dafür spricht, daß es sich im Gegensatz zum  $\text{N}_3\text{H}$ , mit dessen einfacher Struktur zunächst eine gewisse Ähnlichkeit erwartet werden konnte, hier um einen stark asymmetrischen Kreisel handelt. Es liegt also Winkelung oder Dreiecksstruktur der NCO-Gruppe vor. Die Feinstruktur der HCOOH-Bande sowie auch die der



$\text{CH}_3\text{OH}$ -Bande ist dagegen sehr einfach. Aus der Struktur der Bande folgt in beiden Fällen, daß es sich nahezu um einen symmetrischen Kreisel handeln muß. *Verleger.*

**H. G. Howell.** The Emission Spectrum of Bismuth Fluoride ( $\text{BiF}$ ). Proc. Roy. Soc. London (A) **155**, 141–150, 1936, Nr. 884. Ein dem  $\text{BiF}$ -Molekül zuzuschreibendes Bandenspektrum wird durch eine Hochfrequenzentladung in  $\text{BiF}_3$ -Dampf angeregt. Die Banden erstrecken sich von  $\lambda$  4150 bis 5100 Å und sind alle nach Rot abschattiert. Die Schwingungsanalyse wird ausgeführt. Alle Banden gehören zu einem  $A \rightarrow X$ -System mit den folgenden Konstanten:

|               | $\nu_e$  | $\omega_e$ | $x_e \omega_e$ | $y_e \omega_e$ |
|---------------|----------|------------|----------------|----------------|
| $A$ . . . . . | 22 959,7 | 381,0      | 3,00           | 0,10           |
| $X$ . . . . . | 0,0      | 510,7      | 2,05           | —              |

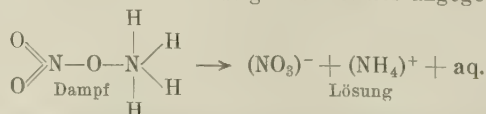
Die Intensitäten der Banden folgen einer Condon-Parabel. Die Dissoziationsprodukte lassen sich nicht mit Sicherheit festlegen. Wenn das tiefere Niveau in normale Atome dissoziiert, so ist es wahrscheinlich, daß der obere Zustand in ein normales F-Atom und ein angeregtes Bi ( $^2D_{11/2}$ )-Atom zerfällt. Die Schwingungskonstanten stimmen nahezu mit denjenigen des  $\text{PbF}$ -Moleküls überein. Diese Übereinstimmung wird kurz diskutiert.

*Verleger.*

**R. Winstanley Lunt, R. W. B. Pearse and E. C. W. Smith.** The  $\lambda$  2530 Band of NH. Proc. Roy. Soc. London (A) **155**, 173–182, 1936, Nr. 884. Die früher von den Verff. zur Anregung eines NH-Bandensystems bei 4502 Å benutzte Hohlkathodenentladung in rasch strömendem Ammoniak wird auch bei dieser Untersuchung im ultravioletten Spektralgebiet benutzt. Außer den bekannten Banden der  $^3\Pi \rightarrow ^3\Sigma$  und  $^1\Pi \rightarrow ^1\Delta$ -Systeme des NH konnte eine Bande bei 2530 Å gefunden werden, die mit der von Hori (ZS. f. Phys **59**, 101, 1929) mit Hilfe anderer Anregungsbedingungen beobachteten Bande identisch ist. Die Intensität der Bande ist ausreichend, so daß sie mit einem Hilger- $E_1$ -Spektrographen in ein bis zwei Stunden gut aufgenommen werden kann. Die Bande entspricht einem  $^1\Sigma^+ \rightarrow ^1\Pi$ -Übergang. Der  $^1\Pi$ -Zustand dieser, der 3240-Bande ( $^1\Pi - ^1\Delta$ ) und der 4502-Bande ( $^1\Pi \rightarrow ^1\Sigma^+$ ) sind identisch. Die Rotationskonstanten für den  $d^1\Sigma^+$ -Zustand betragen:  $B_0 = 14,09 \text{ cm}^{-1}$ ,  $D_0 = -1,60 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$ ,  $r_0 = 1,125 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$ . In einer Tabelle sind die Rotationskonstanten der bis jetzt bekannten sechs Elektronenzustände des NH-Moleküls zusammengestellt.

*Verleger.*

**M. Israel Haq and R. Samuel.** Absorption Spectra and Linkage of Inorganic Salts in the Vapour State. Nature **137**, 907–908, 1936, Nr. 3474. Es werden die Absorptionsspektren von  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{ZnSO}_4$  und  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  untersucht und für die einzelnen Absorptionsmaxima folgende Werte gefunden: 262, 258, 265, 269 und 262 m $\mu$ . Die Absorptionsgrenzen liegen bei 285, 293, 300, 294 und 299 m $\mu$ . Das freie Sulfation absorbiert nur unterhalb 220 m $\mu$ , während Dimethyl- und Diäthylsulfat im flüssigen Zustand ein Absorptionsmaximum bei 270 m $\mu$  aufweisen. Die im Dampfzustand beobachteten roten Wellengrenzen stimmen mit dem Dissoziationsprozeß  $\text{SO}_3 = \text{SO}_2 + \text{O}$  ( $^3P$ ) überein und die in wässriger Lösung der Alkalisulfate beobachteten Grenzen mit dem Prozeß  $\text{SO}_4^{2-} = \text{SO}_3^{2-} + \text{O}$  ( $^3P$ ). Es wird gefolgert, daß die anorganischen Sulfate im Dampfzustand kovalent gebunden sind. Das Gleiche wird für Ammoniumnitrat angenommen, was sich ja auch mit den Ergebnissen an anderen anorganischen Nitraten deckt. Für die Struktur wird folgende Formel angegeben:



Die ausführliche Mitteilung erscheint in den Proc. Indian Acad.

*Verleger.*

**R. K. Asundi and R. Samuel.** On the band systems and structure of SiF. Proc. Indian Acad. (A) 3, 346—359, 1936, Nr. 4. Die von Johnson und Jenkins früher [Proc. Roy. Soc. London (A) 116, 327, 1927] bereits untersuchten SiF-Banden werden nochmals zu deuten versucht. Die Banden wurden zu diesem Zweck nicht aufgenommen, sondern es wurden die von Johnson und Jenkins angegebenen Daten und gute Reproduktionen zugrunde gelegt. Sie konnten zeigen, daß die Analyse der  $\beta$ -Banden dieser Verff. numerisch in Ordnung ist, daß aber der Übergang  $^2\Sigma - ^2\Pi$  angenommen werden muß. Die Analyse der  $\alpha$ -Banden mußte einer beträchtlichen Revision unterzogen werden, außerdem muß hier ein  $^2\Pi - ^2\Pi$ -Übergang angesetzt werden. Die bis jetzt noch nicht analysierten  $\gamma$ -Banden werden einem  $^2\Sigma - ^2\Pi$ -Übergang zugeschrieben. Es liegen auch Anzeichen vor, daß die Banden der  $\delta$ -Gruppe zu dem gleichen System gehören. Das  $^2\Pi$ -Niveau ist das gleiche bei allen drei Systemen. Die Banden in dem  $\epsilon$ -System konnten nicht gedeutet werden. Verff. hoffen aber später eine Analyse geben zu können. *Verleger.*

**G. W. Funke und B. Grundström.** Das C-System des Bariumhydrids. ZS. f. Phys. 100, 293—306, 1936, Nr. 5/6. Diese Untersuchung schließt sich an die Arbeit von Grundström über Erdalkalihydride an (s. diese Ber. S. 898). Es wurden jetzt zwei neue Banden (0,0) und (1,1) des C-Systems in BaH analysiert, wodurch die Vorgänge bei der Prädissoziation des C-Terms etwas näher erklärt werden können. „In dem C-Term liegt ein Grenzfall der Prädissoziation vor, wo der strahlungslose Zerfall so schwach ist, daß die Bandenlinien in Absorption fast unverbreitert sind und in Emission erst nach sehr langen Expositionszeiten hervortreten. Die Terme  $^1D$  und  $^3D$  liegen im Ba-Atom tiefer als  $^3P$ , wodurch die Vorgänge bei der Prädissoziation komplizierter werden als bei CaH und SrH.“ *J. Böhme.*

**J. Zunino.** Die Kernschwingungsbanden des festen Brom- und Jodwasserstoffs im Gebiet ihrer Umwandlungspunkte. ZS. f. Phys. 100, 335—344, 1936, Nr. 5/6. Zur Erweiterung der Messungen von Hettner (s. diese Ber. 14, 694, 1933; 15, 1580, 1934) über die Kernschwingungsbande des festen HCl bei  $3,7\mu$ , wurden vom Verf. ähnliche Untersuchungen an HBr und HJ angestellt. Es sei daran erinnert, daß Hettner unterhalb des kristallographischen Umwandlungspunktes bei  $98,8^\circ\text{K}$  eine Doppelbande fand, die am Umwandlungspunkt sprunghaft in eine einfache Schwingungsbande überging. Letztere ist gegenüber der des gasförmigen HCl etwas nach längeren Wellen hin verschoben. Die vom Verf. angestellten Versuche erstreckten sich auf das Gebiet zwischen 1 und  $8\mu$  bei Temperaturen zwischen  $85$  und  $130^\circ\text{K}$ . Die verwendete Apparatur ist ähnlich der Hettnerschen Anordnung; es wurde ein besonderes Absorptionsgefäß konstruiert. Die Herstellung und Reinigung der Gase sowie der Meßverlauf bei spektralen Spaltbreiten von etwa  $0,03\mu$  wird beschrieben. Die verwendeten, absorbierenden Schichtdicken betrugen bei HBr  $1,5$  bis  $1,9\mu$ , bei HJ  $2$  bis  $2,3\mu$ . Selektive Absorption wurde nur im Kernschwingungsgebiet gefunden; Oberschwingungen wurden nicht festgestellt. Die Schwingungsbanden waren gegenüber denen im gasförmigen Zustand wie bei HCl nach längeren Wellen verschoben. Bei HBr wurden Isothermen bei  $88$ ,  $106$  und  $125^\circ\text{K}$  aufgenommen, wobei die Kernschwingungsbande bei etwa  $4,1\mu$  liegt. Aus den HJ-Isothermen bei  $87$ ,  $117$  und  $138^\circ\text{K}$  entnimmt man die Lage der Bande bei etwa  $4,7\mu$ . Messungen bei  $145^\circ\text{K}$  zeigten große Schwankungen infolge von Sublimation des HJ. In den Isochromaten bemerkt man bei HBr einen Knick in der Nähe des Umwandlungspunktes ( $90^\circ\text{K}$ ) und bei  $115^\circ\text{K}$ . Eine Andeutung einer Molekülrotation wurde nirgends gefunden. Die Frequenzverschiebung durch Wechselwirkung wird diskutiert. *J. Böhme.*

**S. F. Thunberg.** Untersuchung über die Bandenspektren von Borhydrid und Bordeutrid. *ZS. f. Phys.* **100**, 471—477, 1936, Nr. 7/8. Die BH- und BD-Banden wurden zwischen 4300 und 4500 Å aufgenommen und analysiert. Als Lichtquelle wurde ein Lichtbogen verwendet, dessen Kathode aus Nickel mit amorphem Bor und dessen Anode aus Wolfram oder Nickel bestand. Aufnahmen im negativen Glimmlicht einer elektrischen Entladung waren nicht intensiv genug. Bei den Aufnahmen in zweiter Ordnung eines 6,5 m-Konkavgitters konnte die Einwirkung des Dopplereffektes an der Schärfe der Linien deutlich beobachtet werden. Die beobachtete Verbreiterung der Linien (0,05 Å) entspricht einem Dopplereffekt bei etwa 3000° C. Aus der Analyse ergab sich ein  $^1\Pi \rightarrow ^1\Sigma$ -Zustand. Zur Ausrechnung der Konstanten wurde die graphische Extrapolation von  $\Delta_2 F(J)/J + 1/2$  gegen  $(J + 1/2)^2$  als Parameter benutzt. Die Isotopengesetze werden nachgeprüft. Für den  $^1\Sigma$ -Zustand wird  $\varrho^2 = 0,5435$  berechnet, (aus den Atomgewichten  $\varrho^2 = 0,54237$ ). Aus dem  $^1\Pi$ -Zustand erhält man für  $^{11}\text{B}$  den Wert  $\varrho^2 = 0,5420$ , für  $^{10}\text{B}$   $\varrho^2 = 0,5413$ . Die Dissoziationsenergie und Elektronenkonfiguration des BH- und BD-Moleküls wird eingehend untersucht. Schließlich wird noch der Isotopieeffekt in  $\text{B}^{10}\text{H}$  und  $\text{B}^{11}\text{H}$  besprochen.

*J. Böhme.*

**K.-H. Hellwege.** Zur Kenntnis der Bandenspektren von CaF und CaCl. *ZS. f. Phys.* **100**, 644—651, 1936, Nr. 9/10. Da in den Absorptionsspektren von CaF und CaCl einige prinzipiell wichtige Einzelheiten bisher nicht geklärt waren, wurden die im sichtbaren Gebiet liegenden Banden erneut mit einem 6 m-Gitter aufgenommen. Die Erzeugung der Spektren erfolgte nach der Methode von Walters und Barratt (s. diese Ber. **11**, 677, 1930); das dreiatomige Calciumhalogenid wurde mit Calcium im Überschuß in einen elektrischen Vakuumofen gebracht und auf etwa 1300° C erhitzt. Diese Temperatur genügte bereits zur thermischen Anregung der Spektren, die mit einer Dispersion von 150 Å/mm aufgenommen wurden. Dieses Temperaturleuchten scheint zum erstenmal beobachtet zu sein. Zum Vergleich wurden die Spektren im Lichtbogen erzeugt. In Absorption treten beide Spektren bei etwa 900 bis 1000° C auf, bei 1300° C wurde das Licht fast völlig absorbiert. Es wurde besonders die bei 5292 Å beginnende Bandengruppe  $\Delta v = 0$  des  $2^2\Sigma - 1^2\Sigma$ -Übergangs von CaF untersucht. Auf die in dieser Gruppe vorhandene Rotationsstruktur sollte nach Walters und Barratt ein Einfluß durch Fremdgaszusatz vorhanden sein. Diese Erscheinung konnte vom Verf. auch bei starker Druckänderung des Fremdgases nicht gefunden werden. Bei den verwendeten großen Schichtdicken wurden in den CaCl-Banden bei 5934 Å nicht nur sämtliche in Emission erscheinenden Kanten gefunden, sondern noch vier weitere, die jedoch diffus sind. Letzte scharfe Kante ist  $v' = v'' = 15$ . Die diffusen Banden werden ausführlich erklärt. Die Potentialkurven werden aufgezeichnet und die auftretenden Prädissoziationsgrenzen diskutiert.

*J. Böhme.*

**E. Olsson.** Das Bandenspektrum des Schwefels. *ZS. f. Phys.* **100**, 656—664, 1936, Nr. 9/10. Das Absorptionsspektrum des Schwefels wurde aufgenommen, und es wurden zwischen 3170 und 3430 Å die Banden (3, 2), (2, 2), (3, 3), (2, 3), (1, 3), (2, 4) und (1, 4) analysiert. Die Ergebnisse von Naudé und Christy (1931) werden eingehend diskutiert und zum Teil nicht im Einklang mit den Beobachtungen des Verf. gefunden. Die Dissoziationsverhältnisse werden besprochen.

*J. Böhme.*

**J. Harding.** The Absorption of Monochromatic Light in Iodine Vapour. *Phil. Mag.* (7) **21**, 773—778, 1936, Nr. 142. Durch eine Untersuchung von Ditchburn und Braddick (s. diese Ber. **16**, 854, 1935) angeregt, wurden vorliegende Messungen durchgeführt. Ditchburn und Braddick fanden, daß die Absorption von Caesiumdampf durch Hinzufügen von Helium (3 cm Druck) ver-



kleinert wurde. Dieser Effekt wurde durch das Zusammenstoßen der absorbierenden Caesiumatome und der Heliumatome erklärt. Mrozowski (diese Ber. **16**, 1255, 1935) zeigte, daß die kontinuierliche molekulare Absorption in Quecksilber nicht mit der Zahl der Moleküle proportional zunahm. Es erschien möglich, daß dieser Effekt durch die Wechselwirkung zwischen Hg-Atomen und Hg-Molekülen hervorgerufen würde, ähnlich wie zwischen Helium- und Caesiumatomen. Zur Klärung wurde in  $J_2$ -Dampf nach einem ähnlichen Effekt vom Verf. gesucht. Der Druck wurde zwischen 0 und 25 mm variiert. Als monochromatische Strahlung wurden die Hg-Linien 5461 und 4358 Å verwendet. Die Temperatur betrug 115° C. Es zeigte sich, daß die Absorption für beide Linien direkt proportional dem Druck verlief. Die Absorption der Linie 5461 Å wurde bei Anwesenheit von Helium vergrößert, während dies bei der Linie 4358 Å nicht der Fall war. Die Absorption dünner fester Schichten ergab nichts Neues.

*J. Böhme.*

Ny Tsi-Zé et Weng Wen-Po. Sur le spectre d'absorption du rubidium. C. R. **202**, 1428—1430, 1936, Nr. 17. Die Absorption von Rubidiumdampf wurde zwischen 3000 und 3450 Å bei einer Schichtdicke von 80 cm und bei Temperaturen von 370, 460 und 550° C gemessen. Die zum Teil neuen Linien liegen innerhalb der Hauptserien  $2S_{1/2} - 2P_{3/2}$ . Die daher etwas schwierige Zuordnung der Linien wird an Hand einer Tabelle durchgeführt. Verff. beziehen sich kurz auf Arbeiten von Chakravarty (1932) und Kuhn (1932).

*J. Böhme.*

J. Rud Nielsen, W. F. Crawford and L. D. Huff. Ultraviolet Absorption Spectrum of Carbon Disulphide Vapor. Phys. Rev. (2) **49**, 413, 1936, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Zur Erweiterung der Kenntnis der Bandenanalyse in den  $CS_2$ -Spektren wiederholten Verff. Aufnahmen zwischen 2900 und 3800 Å und machten neue Aufnahmen im Gebiet zwischen 1900 und 2300 Å. Die Änderung der Intensität mit der Temperatur wurde nach einer Methode von Clements (Phys. Rev. **47**, 220, 1934) gemessen.

*J. Böhme.*

G. Joos, B. Duham und A. Merz. Der Einfluß des Kristallwassers auf die Linienspektren fester Körper. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **17**, 6, 1936, Nr. 1. Um den Einfluß des Kristallwassers auf die Lage des Linienspektrums zu untersuchen, werden im  $(UO_2)(NO_3)_2 + 6H_2O$  und  $Pr_2(SO_4)_3 + 8H_2O$  die Wasser durch  $D_2O$  ersetzt. Beim Urannitrat erfährt die Feinstruktur der bei  $720\text{ cm}^{-1}$  liegenden Schwingung eine Zusammendrängung entsprechend der größeren Masse des D; im Praseodymsulfat tritt dagegen nur eine sehr geringe Verschiebung der Linien auf, die keine Gesetzmäßigkeit erkennen läßt.

*Grabowsky.*

G. Steensholt. Zur numerischen Berechnung der Potentialkurven des Wasserstoffmoleküls. ZS. f. Phys. **100**, 547—548, 1936, Nr. 9/10. Der Verf. berichtet über die Ergebnisse einer numerischen Berechnung der Potentialkurven des Wasserstoffmoleküls nach der von Hylleraas angegebenen Methode. Die Resultate des Verf. sind im allgemeinen in guter Übereinstimmung mit ähnlichen Rechnungen von E. Teller, doch ergeben sich im einzelnen auch einige Unterschiede. U. a. konnte so ein für den Zustand  $2p\sigma$  von Teller angegebenes schwaches Minimum nicht bestätigt werden. Von den untersuchten Zuständen erweisen sich nur die Zustände  $2p\pi$ ,  $3d\sigma$  und  $4f\pi$  als stabil. Das Entstehen von experimentell beobachtbaren Banden erscheint vom theoretischen Standpunkt aus sehr unwahrscheinlich. Es wird jedoch auf alle Fälle eine Tabelle der neu berechneten Oszillationsfrequenzen und der Rotationsenergiekonstanten der oben angegebenen stabilen Zustände gegeben.

*Ritschl.*

A. Heimer und E. Hulthen. Bandenspektroskopischer Nachweis der ungeraden Kadmiumisotopen. Naturwissensch. **24**, 377, 1936,

Nr. 24. Die Frage nach dem scheinbaren Fehlen der ungeraden Cadmiumisotope, die im Hinblick auf die kürzlich von Mrozowski nachgewiesene Elektronenisotopie im Grundzustand  $^2\Sigma$  des  $\text{HgH}/\text{HgD}$ -Spektrums von Interesse zu sein scheint, wurde von den Verff. an dem  $^2\Sigma \rightarrow ^2\Sigma$ -System des  $\text{CdH}/\text{CdD}$ , das in dem Wellenlängen-gebiet zwischen 3300 und 3400 Å liegt und dort eine zur Trennung von geraden und ungeraden Cd-Isotopen ausreichende Isotopieaufspaltung (etwa  $0,3\text{ cm}^{-1}$ ) zeigt, durch Aufnahmen in der dritten Ordnung eines großen Konkavgitters (Auflösungsvermögen = 300 000) geklärt. Die Intensitätsfolge der stärksten Isotopiekomponenten, nach fallender Häufigkeit geordnet, ergibt sich zu: 114, 112, 110, 111, 113. Die Linien der beiden letzteren Isotope haben beinahe dieselbe Intensität wie die des 110-Isotops. Diese Feststellungen der Verff. sind in guter Übereinstimmung mit den neuesten Ergebnissen von F. W. Aston (Nature **137**, 613, 1936). *Bomke*.

A. E. Malinowski und W. S. Rossichin. Einfluß des elektrischen Feldes auf das Absorptionsspektrum der Flamme  $\text{C}_2\text{H}_2$ . Phys. ZS. d. Sowjetunion **9**, 268—270, 1936, Nr. 2/3. Zum Zwecke der Klärung des Einflusses des elektrischen Feldes auf die Flammengeschwindigkeit von Gasgemischen haben die Verff. in Fortsetzung ihrer diesbezüglichen früheren Arbeiten jetzt das Absorptionsspektrum der Flamme  $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{Luft}$  im elektrischen Felde untersucht. Die Dicke der Absorptionsschicht variierte zwischen 5 bis 15 cm. Die Anordnung war in der Weise getroffen, daß das Licht einer Kohlenbogenlampe durch die Flamme hindurchgeschickt und danach mittels Quarzspektrographen beobachtet wurde. Um die in Rede stehende Schichtdicke der absorbierenden Flammen zu erhalten, wurde eine Anzahl von Flammen hintereinandergeschaltet, die mit Hilfe von entsprechend geformten Bunsenbrennern erzeugt wurden. Die Konstruktion dieser Brenner, die zugleich die Anlegung des elektrischen Feldes ermöglichen, wird an Hand einer Zeichnung von den Verff. beschrieben. Es ergab sich, daß das Flammenspektrum stark von der Flammenkonzentration abhängt, und zwar besteht es in der Hauptsache 1. aus einem schwachen kontinuierlichen Absorptionsspektrum, das sich über das ganze Spektrum erstreckt, 2. aus einem Linienabsorptionsspektrum, 3. aus einem sehr starken kontinuierlichen Absorptionsspektrum am Ende des ultravioletten Gebietes. Durch das elektrische Feld wird dieses letzterwähnte Absorptionsgebiet zum Verschwinden gebracht, ebenso einige Linien des unter 2. genannten Spektrums. Diese Erscheinungen werden von den Verff. auf Grund der von ihnen schon früher ausgesprochenen Annahme gedeutet, daß durch das Feld die aktiven Zentren, welche an die geladenen Zentren angelagert sind, aus den Flammen herausgezogen werden. *Bomke*.

Tage Heimer. Das Termschema des Golddeutrids. (Vorläufige Mitteilung.) ZS. f. Phys. **101**, 121—128, 1936, Nr. 1/2. Der Verf. hat die Banden des Golddeutrids in der Emission des Lichtbogens aufgenommen. Als Lichtquelle diente ein Bogen von 1 bis 2 Amp. nach Wurm zwischen einer Punktlampenelektrode und dem Metall in 50 bis 60 mm  $\text{D}_2$ . Die Banden wurden mit den großen Prismenapparaten des Potsdamer Instituts für Sonnenphysik untersucht. Von den gemessenen 29 Banden gehören 25 Banden in das System  $^1\Sigma^* - ^1\Sigma$  und die übrigen 4 in das Bandensystem  $^1\Sigma^{**} - ^1\Sigma$ . Eine Isotopieaufspaltung ist nicht sichtbar. Die Kernschwingungsdiagramme der beiden Systeme werden mitgeteilt. Aus den Banden berechnet sich die Dissoziationsarbeit der Terme  $^1\Sigma$ ,  $^1\Sigma^*$  und  $^1\Sigma^{**}$  zu 3,7, 1,1 und 1,9 Volt. *Frerichs*.

Georg Beck und Ch. Erichsen. Spektraluntersuchung des Verbrennungsvorganges. Zur Umsetzung in technischen Flammen. Forsch. a. d. Geb. d. Ingenieurw. (B) **7** (Beil. Forschungsheft 377), S. 1—20

1936, März/April. Bei einer Gasölflamme wird durch Messung von Druck, Temperatur, Geschwindigkeit und Gaszusammensetzung die Brennstoffverteilung in der Flamme durch Rechnung bestimmt. Aus dieser Bestimmung ergibt sich neben der quantitativen Kenntnis der Dampf- und Gasphase eine Übersicht über die Umsetzung im Zwischengas. Aus der schwarzen und der wahren Temperatur werden Absorptionsvermögen und Absorptionskonstante der Flamme bestimmt. Die Umsetzung wurde an Hand einer spektroskopischen Untersuchung der sichtbaren und ultravioletten Leuchterscheinungen verfolgt. In Flammen treten die Bandenspektren der Radikale  $\text{CH}$ ,  $\text{C}_2$ ,  $\text{OH}$  mit überwiegend gleicher Struktur, aber sehr verschiedenen Intensitäten auf. Aus dem Vergleich mit den Spektren des Hexans, Benzols und Gasöls in einer Kohlefunkentrecke ergibt sich, daß die Reaktionsgeschwindigkeit eines Kohlenwasserstoffs um so größer ist, je geringer die spektralen Intensitäten des  $\text{C}_2$ -Radikals und die Kontinua sind. Die Untersuchung der einzelnen Zonen der Gasölflamme zeigt, daß in der vor der Zwischengasbildung liegenden Phase die Banden  $\text{CH}$ ,  $\text{C}_2$  und  $\text{OH}$  vorwiegen. Im Gebiet des Zwischengases tritt ein Kontinuum auf. Der Vergleich der gasanalytischen und spektralen Untersuchungen zeigt, daß über die Umsetzung von flüssigen Kohlenwasserstoffen in der vor dem Zwischengas liegenden Phase durch das Spektrum die gleiche Klarheit gewonnen werden kann, wie sie bezüglich der Zwischengasphase durch die Gasanalyse erreicht wird. Damit erweist sich diese Art der Untersuchung brauchbar zur Klärung der Verbrennungsvorgänge in der Dieselmachine.

*Frerichs.*

**Ch. Eriksen.** Spektraluntersuchung des Verbrennungsvorganges. Verbrennung im Dieselmotor. Forsch. a. d. Geb. d. Ingenieurw. (B) **7** (Beil. Forschungsheft 377), S. 21—31, 1936, März/April. Durch Versuche an offenen Flammen und durch Beobachtungen an einem Strahleinspritz-Dieselmotor werden drei verschiedene Formen von Verbrennungsspektren der Kohlenwasserstoffe nachgewiesen. Diesen drei Typen entsprechen drei Reaktionsvorgänge. Beim Dieselmotor ist das Spektrogramm durch Temperaturstrahlung ausgezeichnet. Die Kohlenwasserstoffe werden dabei dehydriert und gespalten, aber nicht wie in dem Vergasermotor in Radikale zerlegt. Die Ursache dafür liegt in der schlechten Gemischbildung und in der Selbstentzündung. Diffuse Swan-Banden werden mit der Rußbildung in Zusammenhang gebracht. Aus der kurzwelligen Strahlungsgrenze wird nach der Planckschen Formel bei den Spektrogrammen mit reiner Temperaturstrahlung auf die Temperatur im Verbrennungsraum geschlossen.

*Frerichs.*

**W. C. Price.** The Far Ultraviolet Absorption Spectra and Ionization Potentials of  $\text{H}_2\text{O}$  and  $\text{H}_2\text{S}$ . Journ. Chem. Phys. **4**, 147—153, 1936, Nr. 3. Die Absorptionsspektren des  $\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{H}_2\text{S}$  unterhalb  $1600 \text{ \AA}$  bestehen aus zahlreichen Elektronentermen, denen verhältnismäßig wenig Schwingungsniveaus zugeordnet sind. Die Serien der Elektronenterme lassen sich ziemlich gut durch Rydberg-Formeln darstellen, die Grenzen von  $12,56 \pm 0,02$  und  $10,42 \pm 0,01$  Volt entsprechen. Die Analyse stimmt recht gut überein mit der von Mulliken gemachten Voraussage, daß diese Banden der Anregung bzw. der Ionisation eines in der Nähe des Sauerstoff- oder Schwefelatoms gelegenen inneren Elektrons zuzuordnen sind. Die versuchsweise durchgeführte Rotationsanalyse weist darauf hin, daß bei einigen Banden des  $\text{H}_2\text{S}$ -Moleküls das Trägheitsmoment sich verhältnismäßig wenig bei der Anregung verändert. Über den Zusammenhang dieser Molekülterme mit Atomtermen des Sauerstoffs und des Schwefels werden einige Annahmen gemacht.

*Frerichs.*

**Michel Duffieux et Léon Grillet.** Nouvelle bande de l'oxyde azotique. C. R. **202**, 937—939, 1936, Nr. 11. Mit einem Konkavgitter wurde bei einer



Dispersion von 6,6 Å/mm eine Emissionsbande des  $\text{NO}^+$ -Moleküls bei 6000 Å in einer Gasentladung beobachtet und in ihre Komponenten aufgelöst. Die Lichtstärke des Spektrographen wurde durch Benutzung einer Zylinderlinse vor der photographischen Platte vergrößert. Die Messungen wurden an Eisen oder Neonlinien angeschlossen. Die Bande besteht aus je einem *P*- und *R*-Zweig, die sich symmetrisch zur Nulllinie erstrecken. Die einzelnen Linien bestehen aus nur teilweise aufgelösten Tripletten. Die Rotationsstruktur der Bande wird durch die Formel:

$$\nu = 16\,669,75 \cdot (\pm 0,05) + 3,913 \cdot (\pm 0,005) m - 0,008\,07 \cdot (\pm 0,0001) m^2$$

dargestellt, wobei sich  $m$  von  $\pm 1$  bis  $\pm 30$  erstreckt. Die Bande wird nach ihrer Struktur und dem daraus abgeleiteten Trägheitsmoment einem  $\text{NO}^+$ -Molekül zugeschrieben.

*Frerichs.*

**Maurice Désirant et André Minne.** Sur les bandes de fluctuations de la vapeur de tellure. C. R. **202**, 1272—1273, 1936, Nr. 14. Die im roten Teil des Spektrums gelegenen diffusen  $\text{Te}_2$ -Banden wurden untersucht. Als Lichtquelle diente eine Hochfrequenzentladung bei 10 m Wellenlänge, das Entladungsrohr aus Quarz war in einer Spule des Schwingungskreises angeordnet. Bei einer Dispersion von 10 Å/mm lösen sich die Banden in zahlreiche feine Teilbanden, die nach Rot abgeschattiert sind, auf. Aus den Banden berechnet sich, durch Analogie mit den entsprechenden Banden des Sauerstoffs und des Schwefels eine Dissoziationsarbeit  $D'$  des angeregten Zustandes von 2,2 Volt. Dieser Betrag entspricht einer Dissoziation in ein  $^3P_2$ - und ein  $^1D_2$ -Atom.

*Frerichs.*

**Robert Guillien.** La bande A dans l'oxygène liquide. C. R. **202**, 1423—1425, 1936, Nr. 17. Der Verf. untersucht die Absorptionsbande des flüssigen Sauerstoffs, die der im nahen Ultrarot gelegenen A-Bande des atmosphärischen Sauerstoffabsorptionsspektrums entspricht. Diese Absorptionsbande des flüssigen Sauerstoffs beginnt bei 7595, erreicht ihr Maximum bei 7635 und nimmt wieder ab bis 7735 Å, wo keine Absorption mehr nachzuweisen ist. Die Nullstelle der Bande des Gases liegt bei 7624 Å. Bei einer Verdünnung des flüssigen Sauerstoffs durch Stickstoff und gleichzeitiger Erhöhung der Dicke der durchstrahlten Schicht wird die Absorptionsstelle schmaler.

*Frerichs.*

**Barbara Jaeckel.** Zur Hyperfeinstruktur der Platinisotope. Zweite Mitteilung. Das Hyperfeinstrukturtermschema des Platinisotops 195 und sein mechanisches Kernmoment. ZS. f. Phys. **100**, 513—528, 1936, Nr. 7/8. Mit dem Etalon nach Fabry-Perot wurden die Strukturen von 46 Platinlinien aufgenommen und die Komponentenabstände bestimmt. Die Komponenten wurden in ein einheitliches Termschema eingeordnet. Aus den eingeordneten Strukturen wurden die Aufspaltungen von 27 Termen des Pt 195 und die Lage ihrer Schwerpunkte bestimmt. Die Annahme des Kernspins  $I = 1/2$  wird durch diese Analyse eindeutig bestätigt. Über das magnetische Kernmoment dieses Isotops wurde nichts bezüglich der Größe noch des Vorzeichens ausgesagt, das sich das Magnetfeld der Elektronenhülle bei der großen Elektronenzahl nur schwer übersehen läßt.

*Frerichs.*

**Bengt Edlén.** NaI-ähnliche Spektren der Elemente Kalium bis Kupfer, K IX—Cu XIX. ZS. f. Phys. **100**, 621—635, 1936, Nr. 9/10. Die Verf. haben mit einem neuen Vakuumspektrographen mit streifendem Eintritt Vakuumfunktenspektren im äußersten Ultraviolett bei größter Dispersion aufgenommen. Das benutzte Gitter, von Siegbahn geteilt ( $R = 5$  m, Furchenzahl = 37 440) ist mit einem Glanzwinkel von  $4^\circ$  aufgestellt. Die Dispersion beträgt 0,3 bis 0,5 Å/mm, das praktisch erreichbare Auflösungsvermögen 0,01 Å. Mit diesem Spektrographen

wurden die Vakuumfunkenpektren der Elemente Scandium (21) bis Zink (30) zwischen 30 und 200 Å aufgenommen. Aus den zahlreichen beobachteten Linien wurden die wichtigsten Linien der Na I-, Mg I- und Al I-ähnlichen Spektren für die gesamte Elementarreihe bis Kupfer identifiziert. Die Analyse der Na I-ähnlichen Spektren wurde durch Benutzung von früheren Messungen von Ekefors an den Kalium- und Calciumspektren ergänzt.

*Frerichs.*

**Howard A. Robinson.** Bemerkungen über die Spektralintensitäten im fernen Ultraviolett und Schätzung von Temperaturen und Drucken im Vakuumfunken. *ZS. f. Phys.* **100**, 636–643, 1936, Nr. 9/10. In Vakuumfunkenpektren treten vielfach Übergänge zum Grundzustand im Gebiet längerer Wellenlängen nicht auf, während die entsprechenden kurzwelligen Linien intensiv vorhanden sind. Der Grund für diese besonderen Intensitätsverhältnisse liegt in der  $\nu^4$  Korrektur. Diese Korrektur kann für höhere Funkenpektren sehr große Werte annehmen, sie ergibt z. B. bei Cu XIX für  $\nu^4 4p - 3s : \nu^4 3p - 3s = 1 : 3250$ . Bei bekanntem Intensitätsverhältnis dieser Linien würde sich aus dieser Korrektur die effektive Temperatur im Bogen berechnen lassen. Eine angenähert durchgeführte Abschätzung ergibt für die Vakuumfunken, in denen die Spektren P V, S VI, Sc XI, Co XVII und Cu XIX stark angeregt sind, effektive Temperaturen von 0, 21, 0,28, 1,0, 2,3 und 2,8 bis  $3,2 \cdot 10^5$  °K. Da nach oszillographischen Messungen eine einzige Schwingung im Hochvakuumfunken bei 40 kV etwa 3 bis  $4 \cdot 10^{-6}$  sec dauert, läßt sich darauf das Massenwirkungsgesetz in der von Saha-Russell vorgeschlagenen Form anwenden. Es ergibt sich dabei, daß bei einer Vakuumfunkenentladung höchstens zwei Ionisationszustände gleichzeitig auftreten können und daß dabei Elektronendrucke von  $10^7$  Atm. erreicht werden. Da nach den oszillographischen Beobachtungen der Funken etwa bei der 20. Schwingung abbricht und dabei noch etwa 15 000 bis 17 000° K herrschen, ist das Fehlen der Bogen- und ersten Funkenpektren verständlich.

*Frerichs.*

**Benkt Edlén.** Die optischen *L*-Spektren des Chlors, Cl VIII, Cl IX, Cl X und Cl XI. *ZS. f. Phys.* **100**, 726–733, 1936, Nr. 11/12. Das Vakuumfunkenpektrum des Chlors wurde im Wellenlängenbereich 39 bis 59 Å mit einem Spektrographen mit streifendem Eintritt aufgenommen. 70 Linien der Spektren Cl VIII, Cl IX und Cl X wurden gemessen. Die Linien wurden eingeordnet und die Term-systeme der genannten Ionenspektren aufgestellt.

*Frerichs.*

**Nils Ryde.** Über den Stark-Effekt am Neon. Bemerkung zu einer gleichnamigen Mitteilung von W. Steubing und H. Kindler. *ZS. f. Phys.* **100**, 771–773, 1936, Nr. 11/12.

**W. Steubing und H. Kindler.** Erwiderung auf vorstehende Bemerkung des Herrn Nils Ryde. Ebenda S. 773. Ryde weist darauf hin, daß Steubing und Kindler bei ihren Untersuchungen über den Stark-Effekt des Neons seine im Jahre 1930 veröffentlichten Arbeiten über dieses Gebiet übersehen haben. Er hat sämtliche von Steubing bei Feldern von 48 und 72 kV/cm untersuchten Linien im Feldstärkenbereich 0 bis 130 kV/cm und mit wesentlich größerer Dispersion untersucht. Innerhalb der Genauigkeit, die man bei den von Steubing und Kindler mit kleiner Dispersion ausgeführten Messungen erwarten kann, stimmen die Resultate beider Arbeiten ziemlich gut überein. Die Bestimmung der Verschiebungen der Kombinationslinien durch Extrapolation auf die Feldstärke Null, die von den genannten Autoren ausgeführt wurde, lehnt der Verf. jedoch als unzulässig ab. Bei einigen anderen Linien sind die von Steubing und Kindler beobachteten Komponenten bei der größeren Auflösung und Feldstärke des Verf. nicht als reell anzusehen. Der Verf. weist ferner

darauf hin, daß nach seinen Messungen die von Steubing und Kindler angegebene Feldstärke der Messungen zu klein sein muß. — In der Entgegnung zu diesen Bemerkungen bemerken Steubing und Kindler, daß die von ihnen angewandte Methode zur Bestimmung der Feldstärke bereits vielfach zu Präzisionsmessungen verwertet wurde. Sie halten daher ihre Feldstärkenwerte für zuverlässig.

*Frerichs*

**R. J. Lang.** The  $F$  Terms of Ce IV. Phys. Rev. (2) 49, 552, 1936, Nr. 7. Nach der teilweise durchgeführten Analyse des Ce IV-Spektrums berechnet sich die Lage der  $F$ -Terme zu  $4F_{5/2} = 296\,197$ ,  $4F_{7/2} = 293\,944$ ,  $5F_{5/2} = 111\,652$  und  $5F_{7/2} = 111\,451$ .

*Frerichs*

**William W. Watson and G. F. Hull, Jr.** Spectroscopic Investigation of Discharges at High Gas Pressure. Phys. Rev. (2) 49, 592—596, 1936, Nr. 8. Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 648. Es wurden die Spektren untersucht, die bei kondensierten Entladungen zwischen Metallelektroden durch  $H_2$ ,  $N_2$  und  $H_e$  bei Drucken bis zu 15 Atm. auftreten. Es tritt dabei ein kontinuierliches Spektrum auf, das sehr intensiv ist und als Untergrund für die Absorptionsbanden des AlH, MgH, BeO usw. dient. Bei zahlreichen Linien dieser Banden treten, sofern die Linien keine Prädissoziation zeigen, Verschiebungen nach Rot und Verbreiterungen auf. Die beobachteten großen Verschiebungen und Verbreiterungen der Atomlinien werden Stark-Effekten zugeschrieben.

*Frerichs*

**F. L. Mohler.** The Population of the Higher Excited States in a Cesium Discharge. Phys. Rev. (2) 49, 648, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Nach der Methode der Linienumkehr wurden die Temperaturen in einer Caesiumentladung an den ersten sechs Dubletten der Hauptserie bestimmt. Die beobachteten Temperaturen liegen zwischen 1800 und 2400° abs. Die beobachtete Temperatur fällt beträchtlich ab beim Übergang von der ersten zur dritten Serienlinie, bleibt darüber hinaus jedoch konstant. Nach der üblichen Methode werden ferner die Besetzungszahlen der einzelnen Zustände bestimmt.

*Frerichs*

**J. C. Boyce.** The Spectra of Xenon in the Extreme Ultraviolet. Phys. Rev. (2) 49, 730—732, 1936, Nr. 10. Die Spektre Xe I, Xe II und Xe III wurden im kurzwelligen Ultraviolett mit vergrößerter Dispersion und verbesserter Auflösung aufgenommen. Als Lichtquellen dienten elektrodenlose Entladungen durch ein Gemisch von Xenon und Neon. Die einzelnen Ionisierungsstufen wurden durch die Druckabhängigkeit unterschieden. Die gemessenen Linien des Xe I, Xe II und Xe III sind mit ihrer Einordnung in Tabellen zusammengestellt. Bei Xe I wurden keine neuen Linien gefunden, lediglich die Meßgenauigkeit wurde gesteigert. Durch genauere Kenntnis der tiefen Terme des Xe III-Spektrums, die die Seriengrenzen des Xe II-Spektrums bilden, gelang es, einige Fehler in der Serienordnung des Xe II-Spektrums richtigzustellen. Im Xe III-Spektrum wurden 128 Linien gemessen. Die vollständige Analyse dieses Spektrums wird gemeinsam mit C. J. Humphreys, der den langwelligen Teil untersucht hat, veröffentlicht werden. Die angeführten Messungen erstrecken sich auf den Wellenlängenbereich 600 bis 2000 Å.

*Frerichs*

**I. S. Bowen.** Forbidden Lines. Rev. Modern Phys. 8, 55—81, 1936, Nr. 2. In dem zusammenfassenden Bericht werden zunächst die empirischen Auswahlregeln der Spektren besprochen. Dann geht der Verf. über zu den verschiedenen Strahlungen der Dipol- und Quadrupolmomente der Atome und Ionen. Für die Quadrupolstrahlung werden die Auswahlregeln, die Intensitätsverhältnisse, die Absorptionskoeffizienten, die anomale Dispersion und der Zeeman-Effekt berechnet. Das nächste Kapitel behandelt die Einwirkung der physikalischen Bedingungen in der betreffenden Lichtquelle, Zusammenstöße und Absorptionsvorgänge auf die At



regung der verbotenen Linien. Die physikalischen Verhältnisse und die Anregungsbedingungen in den Nebeln werden diskutiert. In zahlreichen Tabellen sind dann die einzelnen verbotenen Linien, angefangen mit den Spektren des Wasserstoffs und Heliums, bis zu 18 Elektronen-Spektren für Atome und Ionen gleicher Elektronenzahl zusammengestellt. Diese Tabellen enthalten die sämtlichen nach der Struktur der betreffenden Spektren möglichen verbotenen Übergänge. Von diesen sind nur einige wenige Linien des O I-Atoms im Laboratorium beobachtet. Die Mehrzahl der Linien ist entweder nur berechnet oder nur durch ihr Auftreten in den Nebeln bekannt. Die Tabellen enthalten die zur Zeit vollständigste Zusammenstellung aller betreffenden verbotenen Linien der Nebelspektren. *Frerichs.*

**Toshio Takamine and Taro Suga.** *Intensity Anomalies in the Lyman Series of Hydrogen.* *Nature* **137**, 827—828, 1936, Nr. 3472. Die Verff. erklären eine anomale Intensitätsverteilung in der Lyman-Serie des Wasserstoffs, die unter bestimmten Bedingungen beobachtet wird, durch selektive Absorption infolge überlagerter Sauerstoff-Absorptionsbanden. Es überlagern sich die Lyman-Linien  $L_3$ ,  $L_6$ ,  $L_8$  und  $L_{12}$  mit den Frequenzen 102 823, 107 439, 108 324 und 109 118 und die Sauerstoffbanden  $H_3$ ,  $M_4$ ,  $M_5$  und  $M_3$  mit den Frequenzen 102 820, 107 460, 108 360 und 109 130. Die Breiten der Sauerstoffbanden sind so schmal, 3 bis 36  $\text{cm}^{-1}$ , daß derartige selektive Absorptionseffekte auftreten können. An einer beigefügten Aufnahme ist dieses Verhalten der Lyman-Linien mit und ohne Sauerstoffzusatz zu erkennen. *Frerichs.*

**S. Tolansky and E. Lee.** *Isotope Displacement in the Arc Spectrum of Platinum.* *Nature* **137**, 908, 1936, Nr. 3474. Die Verff. haben die Hyperfeinstruktur von 33 Linien des Bogenspektrums des Platins untersucht. Nach ihren Messungen besitzt das ungerade Isotop 195 ein Kernmoment von  $1/2$ . Nach den Intensitätsmessungen an den Hyperfeinstrukturbildern betragen die relativen Mengenverhältnisse der Isotope 198, 196, 195, 194:1:4:4:5. Die Messungen stimmen ziemlich genau mit den von Jaeckel und Kopfermann gemachten Bestimmungen der Pt-Hyperfeinstrukturen überein. *Frerichs.*

**Edwin Gora.** *On the theory of pressure broadening of spectral lines.* *Proc. Indian Acad. (A)* **3**, 272—284, 1936, Nr. 3. Die unsymmetrische Verbreiterung und Verschiebung von Spektrallinien unter dem Einfluß eines fremden Gases werden gedeutet als Störungen der Terme des angeregten Atoms, die teilweise durch eine Kopplung mit den die Dispersion bestimmenden virtuellen Oszillatoren des Fremdgases bedingt sind. Eine vereinfachte Berechnung dieser Störungen führt zu einem Zusammenhang zwischen Brechungsexponent des Gases und der hervorgerufenen Rotverschiebung. Der mittlere Abstand zwischen störendem

und gestörtem Atom berechnet sich zu:  $R_0 = \lambda \cdot 1,679 \cdot 10^{-5} \cdot \sqrt[3]{\mu - 1/\lambda}$ . Die Verbreiterung und die Violettverschiebung ist teilweise hervorgerufen durch Wechselwirkungen eines allgemeineren Typus, die teilweise von der Veränderlichkeit der relativen Stellungen des störenden und des gestörten Atoms abhängen. Die Gleichungen, die diese Wechselwirkungen beschreiben, lassen sich durch schrittweise Annäherungen lösen. *Frerichs.*

**Thadée Peczański.** *Elargissement des raies du rayonnement des arcs siffiants.* *C. R.* **202**, 1040—1042, 1936, Nr. 12. Der Verf. untersucht die Emission eines unter geeigneten Bedingungen erhaltenen zischenden Bogens zwischen Kohle und einer geschmolzenen Salzoberfläche. Bei NaCl und CaCl<sub>2</sub> ist in dieser Bogenform der Dampfdruck etwa 20 mal höher als in dem gewöhnlichen Bogen. Während des Zischens stieg die Bogenspannung von 25 auf 35 Volt unter gleich-

zeitigem Abnehmen der Stromstärke von 10 auf 9 Amp. Da in diesem Zustand die in dem Bogen ungesetzte Energie viel größer ist als bei der gewöhnlichen Entladung, sind die Linien viel intensiver, zugleich werden die Bestandteile der Atmosphäre nicht so stark angeregt. Die Veränderung beim Übergang der Entladung in diese Form sind aus beigegeführten Spektrogrammen zu ersehen.

*Frerichs.*

**Harold D. Babcock, Charlotte E. Moore and Wendell P. Hoge.** A scale of wave-lengths in the infrared solar spectrum. *Astrophys. Journ.* 83, 103—120, 1936, Nr. 2. Die im Jahre 1927 gemachten interferometrischen Messungen des ultraroten Sonnenspektrums wurden mit verbesserten Hilfsmitteln wiederholt. Es ergaben sich kleinere, jedoch nicht systematische Abweichungen von den älteren Werten. Daneben wurden diese Messungen auf das Wellenlängengebiet bis zu 10 603 Å ausgedehnt. Als Wellenlängennormalen dienten ausgewählte Linien der ultraroten Sauerstoffabsorptionsbanden, die früher an Neonlinien angeschlossen worden waren. Nach der Methode der Koinzidenzen von Spektren verschiedener Ordnung wurden mit dem Konkavgitter allein vorläufige Wellenlängennormalen bis zu 12 313 Å unter Verwendung der neuen hochempfindlichen Ultraschallplatten aufgenommen. Die Methoden zur Auswertung der Messungen werden beschrieben. Daneben sind die Korrekturen, die durch die Relativbewegung zwischen Beobachter und Sonne gegeben sind, in Tabellen zusammengestellt. In einer Tabelle sind 249 Wellenlängen zusammengestellt, von denen 142 ihren Ursprung in der Absorption der Erdatmosphäre haben. Die Genauigkeit dieser Wellenlängenmessungen ist viel größer als die Genauigkeit der besten ultraroten Messungen von Emissionslinien, die im Laboratorium erzeugt werden, sie erreicht etwa  $1$  in  $10^6$ .

*Frerichs.*

**Pierre Jacquinot.** Effet Zeeman et effet Paschen-Back dans le cas du couplage  $j-j$  extrême. Exemple de configurations  $2p^2ns$  du néon. *C. R.* 202, 1578—1580, 1936, Nr. 19. Der Verf. untersucht den Zeeman-Effekt und den Paschen-Back-Effekt für den Fall der  $j-j$ -Kopplung an den Serienlinien des Neons:  $2p^5ns$ ,  $ns_2 - p_{10}$ ,  $ns_3 - p_{10}$ ,  $ns_4 - p_{10}$ ,  $ns_5 - p_{10}$  für  $n = 5-7$ . Bei dieser Serie tritt der Übergang von Russell-Saunders-Kopplung zu dem Extremfall der  $j-j$ -Kopplung ein. Als Lichtquelle diente ein mit Hochfrequenz betriebenes Entladungsrohr in dem Felde des großen Magneten von Bellevue. Die Linien wurden bei einer Feldstärke von 50 000 Gauß in der zweiten Ordnung eines nach Eagle stigmatisch aufgestellten Konkavgitters von 6 m untersucht. Aus den in einer Tabelle zusammengestellten Messungen geht hervor, daß im allgemeinen die nach der Theorie von Houston berechneten  $g$ -Werte und die Werte  $\beta_m$  nach der Gleichung  $\Delta\nu = mg\omega + \beta_m\omega^2$  recht gut mit der Messung übereinstimmen.

*Frerichs.*

**Yoshio Ishida and Tadashi Tamura.** On the Perturbations of Ne I Terms. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* 29, 9—18, 1936, Nr. 623—626. Die Verff. bestimmen die Störungen in den Serienlinien des Ne I-Spektrums. Die Differenz  $n - n^*$  wird als Funktion der Termwerte aufgetragen. Für einzelne Serien wurden die Werte der störenden Terme bestimmt. Es gelang nicht, die Elektronenkonfiguration dieser Terme aufzufinden, da jedoch keine unbekannten Terme des gewöhnlichen Systems mehr vorhanden sind, müssen sie zu Elektronenkonfigurationen  $2p^5nf$ ,  $2p^5ng$  oder zu Konfigurationen mit zwei oder mehreren gleichzeitigen Elektronenübergängen gehören.

*Frerichs.*

**S. G. Krishnamurty.** The spectrum of doubly-ionised antimony. *Indian Journ. Phys.* 10, 83—90, 1936, Nr. 2. Durch einen Vergleich mit den Isoelektronenspektren Te III, IIV und Sn I wurde das bereits teilweise von Lang

und Vestine analysierte\* Sb II-Spektrum vervollständigt. Zahlreiche Terme konnten den entsprechenden Elektronenanordnungen zugeteilt werden, außerdem wurden noch einige neue Terme aufgefunden.

*Frerichs.*

**P. A. Coenen und H. A. Kramers.** Zum Intensitätsverlauf in der diffusen Serie des Kaliums. *Physica* 3, 341—345, 1936, Nr. 5. Die Intensitäten der  $4p \rightarrow nd$ -Linien des Kaliums wurden nach der Quantenmechanik berechnet. Dabei ergibt sich ausgezeichnete Übereinstimmung mit den Messungen von van der Held und Heierman. Insbesondere führt die Rechnung zu dem gleichen außerordentlich geringen Wert für die Intensitäten des zweiten Serientgliedes  $4p \rightarrow 4d$ , den die genannten Autoren experimentell gefunden haben.

*Frerichs.*

**Léon et Eugène Bloch.** Sur quelques spectres d'étincelle dans l'ultraviolet extrême. *Journ. de phys. et le Radium* (7) 7, 30 S—31 S, 1936, Nr. 3. [*Bull. Soc. Franç. de Phys.* Nr. 384.] Mit einem Spektrographen mit streifendem Eintritt, der den Wellenlängenbereich 180 bis 1350 Å umfaßte, wurden bei einer Dispersion von 4 bis 7 Å/mm verschiedene Funkenspektren untersucht. Als Lichtquelle diente der Hochvakuumfunken nach Millikan und eine elektrodlose Entladung. Bei schwer verdampfbaren Metallen wurde in letzterem Falle das Entladungsgefäß erhitzt und der Dampf schlug sich an der kalten Wandung vor dem Spalt nieder, bei leichter verdampfbaren Metallen wurde eine besondere Kühlung durch flüssige Luft verwendet, um das notwendige hohe Vakuum im Spektrographenraum zu erreichen. Untersucht wurden die Spektren Cu, Ag, Fe, Au, Zn, Cd, Hg, S, Se, Te bis herab zu 180 Å. Zur Messung diente eine parabolische Interpolation zwischen bekannten Linien des Sauerstoffs, des Stickstoffs und der Kohle. Die Resultate der Messungen werden in einer späteren Veröffentlichung mitgeteilt.

*Frerichs.*

**M. A. Catalán und M. T. Antunes.** Struktur des Spektrums vom neutralen Kobalt. *An. Soc. españ. Física Quim.* 34, 103—145, 1936. 2076 Linien (79 % der Gesamtanzahl) sind bestimmt worden. 255 Übergänge werden 39 geraden und 42 ungeraden Termen zugeordnet. Die Atomkonfiguration für die geraden Terme ist bestimmt worden.

| Konfigurationen      | Terme  | Termanzahl |
|----------------------|--|------------|
| $3d^8 ({}^3F) 4d$    | $e^4 P, e^4 D, g^4 F, e^4 G, e^4 H, e^2 P, e^2 D, f^2 F, e^2 G, e^2 H$ | 29         |
| $3d^8 ({}^3F) 6s$    | $(i^4 F)$  | 1          |
| $3d^7 4s^2$          | $a^2 H, c^2 D$   | 4          |
| $3d^7 4s ({}^3F) 5s$ | $h^4 F, g^2 F$   | 6          |
| $3d^7 4s ({}^5F) 4d$ | $e^6 P, e^6 D, f^6 F, e^6 G, e^6 H, f^4 P, f^4 D, j^4 F, f^4 G, f^4 H$ | 41         |

Der durch verschiedene Methoden bestimmte Wert für die Grenze wird zu  $63\,312,14\text{ cm}^{-1}$  angegeben.

*\*Barnick.*

**M. A. Catalán und José M. Román.** Messung der Linien des Funkenspektrums von Molybdän zwischen 2195 Å und 2000 Å. *An. Soc. españ. Física Quim.* 34, 146—164, 1936. Zur Aufnahme wird ein Hilger-Spektrograph mit Quarzoptik verwendet. Die Messungen werden mit Hilfe eines Komparators ausgeführt unter Benutzung von Co, Ni und Cu als Eichsubstanzen. Die Linien des Mo I werden von denen des Mo II getrennt. Einige der vermessenen Linien sind Verunreinigungen zuzuschreiben. Ein ausführliche Tabelle gibt die Meßergebnisse wieder.

*\*Barnick.*

**Adolfo T. Williams.** Las lineas ultimas y sus potenciales de excitacion. *Publ. La Plata (Serie fisica)* 1, 41—42, 1935, Nr. 1 (Nr. 103). Der Verf. gibt eine Zusammenstellung der Verteilung der „letzten Linien“ der Bogen-



spektren und der ersten Funkspektren auf die verschiedenen Anregungspotentiale. 50 % der „letzten Linien“ des Bogenspektrums gehören zu Anregungsspannungen von 0,0 bis 1,32 Volt. Ähnliche Untersuchungen der Absorptionsspektren ergeben, daß bei niedrigen Temperaturen (1250°) die Mehrzahl der beobachteten Absorptionslinien ähnlich niedrige Anregungsspannungen zeigt. *Frerichs.*

**Hans Bomke.** Über die Intensitätsdissymmetrie im longitudinalen Starkeffekt der Balmerserie. *Phys. ZS.* **37**, 417—427, 1936, Nr. 12. Eine zur Untersuchung der Intensitätsverteilung und insbesondere der erstmalig von J. Stark (*Naturwissensch.* **17**, 568, 1929) aufgefundenen Intensitätsdissymmetrie der Aufspaltungskomponenten des Wasserstoffs im elektrischen Längsfeld geeignete Apparatur wird beschrieben, die insbesondere auch die Druckabhängigkeit sowie den Einfluß von zusätzlichen Magnetfeldern auf die erwähnten Erscheinungen zu studieren gestattet. Es wird festgestellt, daß sich die verschiedenen Aufspaltungskomponenten der einzelnen Glieder der Balmer-Serie hinsichtlich des Dissymmetrieeffektes durchaus verschieden verhalten. Ferner wird eine starke Abhängigkeit der Dissymmetrieescheinungen von dem im Beobachtungsraum herrschenden Gasdruck gefunden, und zwar ist im allgemeinen die Dissymmetrie bei einem mittleren Gasdruck (etwa  $8 \cdot 10^{-3}$  mm) am größten und nimmt sowohl bei höherem wie auch bei niedrigerem Druck erheblich ab. Ein neuartiger Dissymmetrieeffekt, der bei Anwendung eines zusätzlichen Magnetfeldes eintritt und der bereits früher (H. Bomke, *Phys. ZS.* **36**, 624, 1935) mitgeteilt worden war, wurde in diesem Zusammenhang eingehender untersucht. Im Falle der Balmer-Linie  $H_\beta$  ergab sich, daß bei Anordnung des Magnetfeldes parallel zur Bewegungsrichtung der Kanalstrahlen im Falle des gleichlaufenden elektrischen Feldes durch das Magnetfeld die natürliche Intensitätsdissymmetrie vermindert wird, bei gegenlaufendem elektrischen Felde dieselbe dagegen verstärkt wird. Bei gegenlaufendem elektrischen Felde ohne zusätzliches Magnetfeld ergab sich für  $H_\beta$  eine mit der Schrödingerschen Theorie weitgehend übereinstimmende Intensitätsverteilung. Kompliziertere Verhältnisse sowohl hinsichtlich der relativen Intensitätsverteilung als auch hinsichtlich der Intensitätsdissymmetrie traten bei anderer Anordnung des Magnetfeldes sowie im allgemeinen Falle der Linie  $H\gamma$  auf. *Bomke.*

**J. Stark, R. Ritschl und H. Bomke.** Die Wirkung des magnetischen Feldes auf die Polarisation der ruhenden und der bewegten Lichtemission von Kanalstrahlen. *Phys. ZS.* **37**, 427—431, 1936, Nr. 12. Eine Apparatur zur Untersuchung der Polarisation des Kanalstrahlleuchtens bei Einwirkung sehr hoher magnetischer Felder wird beschrieben. Untersucht wird die Wirkung auf die verschiedenen Glieder der Balmer-Serie des Wasserstoffs sowie auf die im Sichtbaren liegenden Serien des Ortho- und des Parheliums. Die besondere apparative Anordnung gestattete es dabei, zwischen dem Leuchten der ruhenden und der bewegten Atome zu unterscheiden und so den Einfluß des Magnetfeldes auf die Polarisation der Lichtemission sowohl für ruhende wie für bewegte Intensität zu ermitteln. Es erwies sich, daß unter den angewendeten Versuchsbedingungen (Magnetfeld von 30 000 Gauß parallel zur Bewegungsrichtung der Kanalstrahlen, Beobachtung senkrecht dazu) das Magnetfeld keinen merklichen Einfluß auf die Polarisation der ruhenden Intensität von Wasserstoff und Helium ausübt, daß dagegen im Falle der bewegten Intensität beim Helium wie beim Wasserstoff das magnetische Feld die Polarisation der Lichtemission um einen erheblichen Betrag erhöht, und zwar um so mehr, je größer die bereit ohne Magnetfeld vorhandene durch die Bewegung der Kanalstrahlteilchen in

einem Gase bedingte natürliche Polarisation ist. Die gefundenen Erscheinungen werden aus der Tatsache erklärt, daß die Kanalstrahlen aus den von ihnen getroffenen Gasmolekülen Elektronen frei machen, die normalerweise schnell aus dem Kanalstrahl hindusdiffundieren, bei Einschaltung des Magnetfeldes aber daran gehindert werden und so die Zahl der Streifungen mit den Kanalstrahl-atomten und damit den Polarisationsgrad des von jenen emittierten Lichtes vermehren. Daß tatsächlich durch das Magnetfeld die Sekundärelektronen im Kanalstrahl am Entweichen verhindert werden, konnte von den Verf. in Bestätigung ihrer Hypothese durch direkte Sondenmessungen nachgewiesen werden. *Bomke.*

**Gerhard Herzberg.** *Atomspektren und Atomstruktur.* Eine Einführung für Chemiker, Physiker und Physikochemiker. Mit 79 Abb. u. 21 Tabellen. XVI u. 188 S. Wissenschaftliche Forschungsberichte. Naturwissenschaftliche Reihe. Bd. 37. Dresden und Leipzig, Verlag von Theodor Steinkopff, 1936. Das Buch stellt eine elementare Einführung in die Atomstruktur und den Bau der Atomspektren dar, ohne daß dabei der streng wissenschaftliche Boden verlassen wäre. Der außerordentlich großen Bedeutung, die heute die Spektroskopie für die Lösung chemischer Probleme hat, trägt der Verf. dadurch Rechnung, daß er viele Darstellungen vom Gesichtspunkte des Chemikers behandelt. Das Buch bildet den ersten Teil einer Darstellung von Atom- und Molekülspektren und enthält daher manche Betrachtungen, die später für die Molekülspektren wichtig sind, ausführlicher als sonst üblich behandelt; es ist zu hoffen, daß der zweite Teil des Werkes, der die Molekülspektren bringen wird, bald folgt. Inhalt des Buches: Einleitung. 1. Die einfachsten Linienspektren, Grundlagen der Atomtheorie. 2. Multiplettstruktur der Linienspektren und Elektronenspin. 3. Aufbauprinzip und periodisches System der Elemente. 4. Feinere Einzelheiten der Atomspektren. 5. Hyperfeinstruktur der Linienspektren. 6. Beispiele, Ergebnisse, Anwendungen. Am Schlusse findet sich ein ausführliches Literaturverzeichnis und ein Sachverzeichnis.

*Dede.*

**J. M. Bačkovský.** Sur une méthode permettant d'obtenir des rayons X mous dans le cas des gaz et particulièrement le spectre K du néon. C. R. **202**, 1671—1672, 1936, Nr. 20. In einer Ionenröhre, die mit niedriger Spannung betrieben wird, kann die K-Emission von Neon angeregt werden. Die Entladung ist dabei allerdings sehr instabil, und besondere Vorsichtsmaßregeln sind beim Betrieb der Röhre zu beachten. Die Elektroden bestehen aus Aluminium; die Antikathode ist mit einer dünnen Lithiumboratschicht bedeckt, um das kontinuierliche Spektrum zu unterdrücken. Das Gas zirkuliert während des Betriebes und wird dauernd in einer Natriumdampfentladung nach der Gehlhoffschen Methode gereinigt. Der Druck beträgt etwa 1 mm Hg. Belichtungszeiten von sechs Stunden waren erforderlich bei einer Röhrenspannung von 1400 Volt und einem Röhrenstrom von 200 mA. Die K-Emission von Neon konnte in erster und zweiter Ordnung photographisch gemessen werden. Die Wellenlänge der  $K_{\alpha_{1,2}}$ -Linie hat den Wert 14,61 Å, in guter Übereinstimmung mit dem Wert, der sich aus der Interpolation der Moseley-Geraden zwischen den Nachbarlementen F und Na ergibt. Die Aufnahme enthält auch Al- und O-Linien, nicht aber Li- oder B-Linien, da für diese letzteren der Reflexionswinkelbereich nicht ausreicht.

*Nitka.*

**Jean Bouchard.** Influence de la viscosité et de la température sur le pouvoir fluorescent. Journ. chim. phys. **33**, 232—246, 1936, Nr. 3. Die Abhängigkeit des Fluoreszenzvermögens  $\Phi$  von der Temperatur und der Viskosität des Lösungsmittels wurde an Uranin, Eosin, Rhodamin B und Akridin-Gelb in wässrigen und alkoholischen Lösungen mit wechselndem Gehalt von Glycerin,

Saccharose und Glucose gemessen. Dabei zeigt sich, daß der Schwächungskoeffizient  $k$  in der Beziehung  $\Phi = \Phi_0 \exp. (-k c)$  ( $c$  = Konzentration) mit wachsender Viskosität abnimmt, wenn man die durch die verkleinerte Dielektrizitätskonstante bedingte Veränderung von  $k$  besonders in Rechnung stellt. Außerdem ergibt sich ein weitgehender Parallelismus zwischen der Abhängigkeit der Diffusionsgeschwindigkeit und des Schwächungskoeffizienten von der Viskosität. Die Untersuchung der Temperaturabhängigkeit im Gebiet von 0 bis 80° C ergab, daß  $k$  in Lösungsmitteln mit kleiner Dielektrizitätskonstante (Alkohole, Acetone) mit steigender Temperatur wächst, während es in wässrigen Lösungen abnimmt. Einen Temperatureinfluß auf das extrapolierte Fluoreszenzvermögen  $\Phi_0$  zeigt von den untersuchten Stoffen nur Rhodamin, und zwar in dem Sinne, daß  $\Phi_0$  mit wachsender Temperatur abnimmt.

*Gustav E. R. Schulze.*

**Joseph Weiss und Harry Fischgold.** Über den Mechanismus der Fluoreszenzauslöschung in Lösungen. ZS. f. phys. Chem. (B) 32, 135—138, 1936, Nr. 2. Von den in der Gasphase bekannten Prozessen der Fluoreszenzauslöschung durch chemische Reaktion mit dem angeregten Molekül, durch Dissoziation des angeregten Moleküls und durch sensibilisierte Fluoreszenz kommt in Lösungen nur der erste Fall in Frage. Die Fluoreszenzauslöschung kann in Lösungen als einfacher Elektronenübergang vom löschenden Ion zum angeregten Molekül aufgefaßt werden. Die Auslöschung durch Halogenionen kann durch die Reaktion  $F' + Hal^- \rightarrow F^- + Hal$ , die durch  $Fe^{2+}$  durch die Reaktion  $F' + Fe^{2+} \rightarrow F^- + Fe^{3+}$  dargestellt werden. Ebenso wird die Fluoreszenzauslöschung im heterogenen System an Metalloberflächen durch die Reaktion  $F' + Me \rightarrow F^- + Me^+$  beschrieben. Die Anregungsenergie des fluoreszierenden Moleküls wirkt im Sinne einer vergrößerten Elektronenaffinität. Bei der homogenen Reaktion mit  $Fe^{2+}$  findet bei größeren Lichtintensitäten je nach den Versuchsbedingungen entweder eine irreversible Reduktion statt, oder es kommt zur Einstellung eines reversiblen photostationären Zustandes. Mit Hilfe thermodynamischer und quantenmechanischer Überlegungen werden die Prozesse näher diskutiert. Die Lebensdauer des angeregten Moleküls ist von wesentlicher Bedeutung für seine photochemische Reduktion. Die für die Auslöschung der Fluoreszenz an Metalloberflächen angegebene Reaktionsgleichung bildet die Grundlage für die Theorie des Photo-Voltaeffektes in Lösungen fluoreszierender Farbstoffe.

*Schön.*

**Augustin Boutaric et Jean Bouchard.** Action inhibitrice des alcaloïdes sur le pouvoir fluorescent des solutions d'uranine dans ses rapports avec les propriétés antioxygènes de ces substances. Ann. de Bruxelles (B) 56, 35—40, 1936, Nr. 1. Die Auslöschung der Fluoreszenz von Uranin durch Alkaloide wurde nach der von Perrin entwickelten fluorometrischen Methode untersucht. Die Untersuchungen wurden mit folgenden Alkaloiden durchgeführt: Chininsulfat, Atropinsulfat, den Chlorhydraten von Morphin, Äthylmorphin, Acetylmorphin und von Kokain, Strychninsulfat, Aconitin-nitrat, Coffein, Theobromin, Atropin, Colchicin, Digitalin, Nicotin und einigen anderen. Die Alkaloide löschen die Fluoreszenz stark aus. Wenn jedoch die Alkaloide durch Oxydation der Aminogruppe in Genalkaloide übergeführt werden, verschwindet die auslöschende Wirkung. Diese steht in engen Zusammenhang mit der die Oxydation behindernden Wirkung der Alkaloide, die nach biologischen Versuchen durch Oxydation der Aminogruppe ihre auf der Behinderung der Oxydation beruhenden toxischen Eigenschaften verlieren, während die therapeutischen Wirkungen erhalten bleiben. Es wird der Satz aufgestellt, daß Fluoreszenzauslöschung und Oxydationsbehinderung eng verbunden sind. *Schön*



**Joseph C. Jungers and Hugh S. Taylor.** Sodium Resonance Radiation and the Polymerization of Ethylene. Journ. Chem. Phys. 4, 94—96, 1936, Nr. 2. In einem Temperaturbereich von 130 bis 250° C wurde die Auslöschung der Natriumresonanzfluoreszenz durch Äthylen untersucht. In diesem Bereich wird die durch die Strahlung einer Natriumkleinlampe angeregte Fluoreszenz bei einem Äthylendruck von 5 mm Hg vollkommen ausgelöscht. Es wurde hierbei jedoch im Gegensatz zu dem Verhalten des Äthylens bei der Auslöschung der Resonanzfluoreszenz von Quecksilber und Cadmium keine Polymerisation gefunden. Bei Temperaturen über 255° C trat eine katalytische Polymerisation des Äthylens in Gegenwart von Natrium auf, deren Aktivierungsenergie zu 20 kcal bestimmt wurde. Auch diese katalytische Polymerisation wurde durch die Resonanzauslöschung der D-Linien nicht beschleunigt. Die Unwirksamkeit der bei der Resonanzauslöschung der D-Linien übertragenen Energie von 48 kcal wird durch ihre ungünstige Lokalisierung im Atom erklärt. Die bei der Auslöschung der Quecksilber- und Cadmiumfluoreszenz übernommene Energie reicht zur Erzeugung freier Radikale aus.

Schön.

**Ernst Ganz.** Über das Absorptionsspektrum von Wasser, wässrigen Lösungen und Alkoholen zwischen 0,70—0,95  $\mu$ . Ann. d. Phys. (5) 26, 331—348, 1936, Nr. 4. Die aus Collins Untersuchungen bekannten starken Veränderungen der Wasserabsorptionsbanden bei 0,77  $\mu$  (Verschärfung, Verschiebung nach kurzen Wellen und Erhöhung des Absorptionskoeffizienten) infolge Erhöhung der Temperatur wird mit größerem Auflösungsvermögen näher untersucht. Verwendet wird ein 3 Prismen-Spektralapparat und eine Ultrarotphotozelle von Pressler, die bei geeigneter Behandlung (Näheres s. E. Ganz, ZS. f. Astrophys. 12, 76, 1936) für quantitative Messungen brauchbar ist. Die Ergebnisse sind: in reinem Wasser erleidet die Bande 0,85  $\mu$  die gleiche Veränderung durch die Temperatur wie 0,77  $\mu$ , welch letztere genau das von Collins beschriebene Verhalten zeigt. Der Bunsensche Absorptionskoeffizient im Maximum beider Banden nimmt linear mit der Dichteabnahme des Wassers zu. Die Lage des Maximums der Banden verschiebt sich nach kurzen Wellen zwischen 0 und etwa 40° C stark, von 40 bis 95° nur noch wenig, in erster Annäherung geht diese Verschiebung linear mit der Temperatur. Ein Einfluß der Reinheit des Wassers ist nicht feststellbar, z. B. hat innerhalb der Meßgenauigkeit von 2 % eine 0,01 n und eine 0,11 n Natriumnitratlösung die gleichen Werte. Dagegen wird durch größere Mengen gelöster Salze sowohl der Absolutwert als auch die Lage der Absorption stark geändert, wobei die Werte auf gleiche Anzahl H<sub>2</sub>O-Moleküle in der absorbierenden Schicht reduziert sind. Bei tiefer Temperatur ist der Einfluß des Anions um so größer, je größer dasselbe ist. ( $\text{Cl}^- \rightarrow \text{NO}_3^- \rightarrow \text{ClO}_3^- \rightarrow \text{ClO}_4^-$ ). Bei höherer Temperatur besteht fast kein Unterschied zwischen reinem Wasser und „Lösungswasser“, d. h. daß die Lage des Absorptionsmaximums für Lösungen mit  $\text{ClO}_4^-$ -Ionen (oberhalb etwa 3 Mol) unabhängig von der Temperatur wird. (Näheres s. Ganz und Gerlach, Phys. ZS. 37, 358, 1936, sowie eine im Druck befindliche Arbeit in der ZS. f. phys. Chem.) Weiterhin werden die Absorptionsspektren der ersten vier Alkohole, des Benzols und Bromäthyls zwischen 0,7 und 1  $\mu$  gegeben sowie eine kritische Zusammenstellung aller bekannten Werte des Absorptionsspektrums des Wassers.

W. Gerlach.

**Dudley Williams, R. D. Weatherford and E. K. Plyler.** The Infrared Absorption Spectra of Mixtures of Alcohol and Water. Journ. Opt. Soc. Amer. 26, 149—152, 1936, Nr. 4. In Fortsetzung der Arbeiten von Plyler und Mitarbeitern wurde die Absorption von absolutem Äthylalkohol und

Alkohol mit verschiedenem Wassergehalt zwischen  $1,5$  und  $5\mu$  gemessen. In den Wasser-Alkohol-Gemischen trat eine Bande bei  $2,8\mu$  auf, die weder für Wasser noch für Alkohol charakteristisch ist. Die Schichtdicken betrugen  $0,01$  bis  $0,05$  mm. Die Bande wurde mit zunehmendem Wasserzusatz intensiver. Verff. nehmen für das Auftreten dieser  $2,8\mu$ -Bande eine Art Assoziation zwischen Wasser- und Alkoholmolekülen an und glauben dies in Übereinstimmung mit den anomalen Wechseln im Volumen und der spezifischen Wärme bei Wasser-Alkohol-Gemischen.

*J. Böhme.*

**I. W. Obreimov and A. Prikhotojko.** Absorption spectra of crystals at low temperatures. II. Absorption spectrum of phenanthrene at  $20^\circ$  K. Phys. ZS. d. Sowjetunion **9**, 34—47, 1936, Nr. 1. Anschließend an frühere Absorptionsmessungen von Naphthalin, Anthracen und Phenanthren bei  $-190^\circ$  C (Phys. ZS. d. Sowjetunion **1**, 203, 1932) untersuchten Verf. das Absorptionsspektrum von Phenanthren bei  $20^\circ$  K im polarisierten Licht. Die Dicke der verwendeten Kristallschichten betrug  $10^{-3}$  bis  $5 \cdot 10^{-6}$  cm. Das Phenanthrenspektrum bestand aus drei Bereichen:  $3570$  bis  $3850 \text{ \AA}$ ,  $3030$  bis  $3570 \text{ \AA}$  und einem Bereich unterhalb  $3030 \text{ \AA}$ . Letztere Banden waren sehr diffus. Für die beiden Hauptrichtungen des elektrischen Vektors der absorbierenden Welle traten zwei verschiedene Spektren auf. Das Spektrum, das dem zur  $010$ -Fläche parallelen Vektor angehörte, hatte Banden, deren Linien enger benachbart waren als bei der anderen Vektorkomponente. Die gemessenen Banden sind in Tabellen verzeichnet. Die Diskussion ist nicht sehr durchsichtig.

*J. Böhme.*

**I. W. Obreimow and A. Prikhotojko.** Absorption spectra of crystals at low temperatures. III. The spectrum of anthracene at  $20^\circ$  K. Phys. ZS. d. Sowjetunion **9**, 48—56, 1936, Nr. 1. Anthracen besitzt stärkeren Dichroismus als Phenanthren. Die beiden Spektren, die untersucht wurden, entsprechen dem elektrischen Vektor parallel zur Symmetrieebene ( $010$ ) und senkrecht zur Symmetrieebene. In Tabellen sind die Meßergebnisse verzeichnet. Es wird ein Vergleich mit den dampfförmigen Spektren angestellt.

*J. Böhme.*

**Robert Guillien.** Sur l'intensité et la forme des bandes d'absorption de l'oxygène liquide. C. R. **202**, 1373—1375, 1936, Nr. 16. Um quantitative Messungen verschiedener Absorptionsbanden des flüssigen Sauerstoffs anstellen zu können, wurde mit einem photographisch-photometrischen Verfahren der Verlauf des Extinktionskoeffizienten der Banden bei  $4472$ ,  $4473$ ,  $5325$ ,  $5769$ ,  $6290$  und  $7635 \text{ \AA}$  gemessen. Die Temperatur betrug  $-195,6^\circ$ . Es wird ein Vergleich mit den Absorptionsbanden im gasförmigen Zustand angestellt, woraus aber wegen Verschiedenheit der spezifischen Extinktion (Extinktionskoeffizient durch Masse des Sauerstoffs pro  $\text{cm}^3$ ) nicht viel zu ersehen ist.

*J. Böhme.*

**Nellie I. Fisher and Frances M. Hamer.** A Comparison of the Absorption Spectra of some Typical Symmetrical Cyanine Dyes. Proc. Roy. Soc. London (A) **151**, 703—723, 1936, Nr. 883. Es wurden 44 Verbindungen von Cyaninfarben bezüglich ihrer Absorption zwischen  $3000$  und  $11000 \text{ \AA}$  untersucht, um die verschiedenen Farbänderungen in Abhängigkeit von den einzelnen CH-Gruppen festzustellen. Die Meßanordnungen werden beschrieben und die Meßergebnisse in elf Diagrammen wiedergegeben. Es handelt sich bei den 44 Verbindungen um elf Reihen der symmetrischen Cyaninfarben, von denen jede Reihe sich von den anderen zehn in der Natur ihres heterozyklischen Kernes unterscheidet. Jede Reihe enthält vier Glieder, die bezüglich der Kernbindungen verschieden sind; entweder ist eine CH-Gruppe oder eine Kette von drei, fünf oder sieben Gruppen vorhanden. Die Frequenzen der Absorptionsmaxima

werden berechnet und in Zusammenhang mit dem Wechsel im chemischen Aufbau gebracht. Die Fluoreszenzspektren werden einer kurzen Betrachtung unterzogen.

*J. Böhme.*

**C. Corin.** Sur les spectres dans l'infrarouge proche. Journ. chim. phys. **33**, 427—428, 1936, Nr. 5. (Soc. chim. phys.) Vorliegender kurzer Sitzungsbericht enthält die Mitteilung, daß Verf. zwischen 0,8 und  $2,7\mu$  die Absorptionsspektren vieler organischer Stoffe, Kohlenwasserstoffe, Halogenderivate, Methanderivate, Aldehyde, Ketone, Alkohole, Phenole, Äther, Stickstoffverbindungen und einige anorganische Verbindungen mit einem selbstregistrierenden Quarz-Prismenspektrometer aufgenommen hat. Von den erwähnten Stoffen werden nur über Methan einige Angaben gemacht. Es wurde flüssiges Methan in reinem Zustand und in Lösung mit flüssigem Stickstoff untersucht. Die elf gefundenen Banden bei 0,88, 1,00, 1,15, 1,37, 1,72, 1,97, 2,20, 2,33, 2,51, 2,57 und  $2,62\mu$  werden mit den Ergebnissen aus dem Ramaneffekt verglichen. Ferner werden noch ganz kurze Angaben über  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{CHCl}_3$  und  $\text{C}_5\text{H}_{14}$  gemacht.

*J. Böhme.*

**S. L. Hussain and R. Samuel.** Absorption Spectra of Halides and Oxyhalides of S, Se and Te. Current Science **4**, 734—736, 1936, Nr. 10. In dieser vorläufigen Mitteilung sind die Ergebnisse über Absorptionsspektren zwischen 2200 und 5800 Å von  $\text{SOBr}_2$ ,  $\text{SeCl}_4$ ,  $\text{SeOCl}_2$ ,  $\text{Se}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{SeBr}_4$ ,  $\text{Se}_2\text{Br}_2$ ,  $\text{TeCl}_2$ ,  $\text{TeCl}_4$ ,  $\text{TeBr}_2$  und  $\text{TeBr}_4$  in einer Tabelle verzeichnet (langwellige Grenze mit kcal/mol und Maxima in  $\lambda$  und Volt). Die auftretenden Photodissoziationen werden diskutiert.

*J. Böhme.*

**Mlle C. L. Harberts, P. M. Heertjes, L. J. N. van der Hulst et H. I. Waterman.** Spectres d'absorption. I. Application aux produits intermédiaires des matières colorantes organiques. Bull. Soc. chim. Mém. (5) **3**, 643—655, 1936, Nr. 4. Es werden die Absorptionsspektren nachfolgender Substanzen zwischen 2000 und 5600 Å in den Lösungsmitteln Wasser, Äthanol und Hexan gemessen: Anilin, Anilinchlorhydrat, Benzol-diazoniumchlorid, p-Toluidin, p-Toluol-diazonium-chlorid und Azobenzol. Anilinchlorhydrat in Wasser folgt nicht dem Beerschen Gesetz; aus den Abweichungen wird der Dissoziationsgrad bestimmt.

*Grabowsky.*

**G. A. Adams.** The Ultra-Violet Spectrum of Haemoglobin Derivatives and Bile Pigment. Nature **137**, 578, 1936, Nr. 3466. Es werden die Absorptionsspektren von Hämoglobin und Hämatinderivaten gemessen in wässrigen und alkoholischen Lösungen. Allen Verbindungen ist eine mehr oder minder ausgeprägte Absorption bei etwa 4100 Å gemeinsam, die dem Porphyrinring im Molekül zugeschrieben wird, da im Bilirubin bei dieser Wellenlänge keine Absorption beobachtet wird, sondern erst etwa zwischen 5000 und 4300 Å in Erscheinung tritt. Im Bilirubin ist der Porphyrinring aufgesprengt in eine Kette von substituierten Pyrolkernen.

*Grabowsky.*

**Edmond Gilles.** Absorption ultraviolette de la cellophane et de tissus et organes végétaux. C. R. **202**, 968—970, 1936, Nr. 11. Verschiedene Cellophane und Epidermispräparate werden bei einigen Quecksilberlinien hinsichtlich ihrer Absorption im Ultravioletten untersucht, um ein Vergleichsmaß für derartige Substanzen zu bekommen.

*Grabowsky.*

**Mme Marie-Elisa P. Rumpf et Paul Rumpf.** Spectres ultraviolets de dérivés bromés de l'aniline. C. R. **202**, 1063—1065, 1936, Nr. 12. Es werden die Ultraviolettabsorptionsspektren von Anilin und seinen Bromderivaten untersucht in Hexan und Alkohol als Lösungsmittel. Die Feinstruktur der Anilin-



kurve geht bei den meisten Bromsubstitutionsprodukten verloren. Bei den stark bromierten Derivaten treten neue Maxima auf. *Grabowsky.*

Mme P. Ramart-Lucas et Mlle M. Montagne. Absorption des aniles de cétones grasses. Bull. Soc. Chim. Mém. (5) 3, 916—918, 1936, Nr. 5. Die Verff. berichten über eine ausführliche Untersuchung des Absorptionsspektrums einer Reihe von Derivaten der Isonitrile von aliphatischen Ketonen. Die in Rede stehenden Substanzen, die in Form einer Lösung in Hexan untersucht wurden, zeigen an der Luft und bei Bestrahlung mit Licht sehr leicht Änderungen ihrer chemischen Struktur, so daß Untersuchungen des Absorptionsspektrums leicht gefälscht werden können. Es gelang den Verff. jedoch, diese Schwierigkeit in der Weise zu umgehen, daß die Stoffe unmittelbar nach einer unter vermindertem Druck ausgeführten Destillation untersucht wurden. Die Ergebnisse der Messungen, die unter diesen Umständen stets gut reproduzierbar waren, sind in Übereinstimmung mit den Beobachtungen von Ramart-Lucas und Hoch (siehe nachstehendes Ref.) an den entsprechenden  $\alpha$ -Äthylaminderivaten. *Bomke.*

Mme P. Ramart-Lucas et J. Hoch. Absorption dans l'ultra-violet et structure d'aniles et d'amines  $\alpha$ -éthyléniques. Bull. Soc. Chim. Mém. (5) 3, 918—929, 1936, Nr. 5. Die Absorption verschiedener  $\alpha$ -Äthylamin-derivate in Hexanlösung wurde von den Verff. in dem Wellenlängengebiet zwischen 4300 und 2100 Å gemessen. Aus den gefundenen Kurven können gewisse Schlüsse auf die chemische Struktur gezogen werden, doch treten in vielen Fällen auch die Deutung erschwerende Anomalien auf, von denen verschiedene im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ausführlich diskutiert werden. *Bomke.*

M. A. Catalán und L. Yzu. Über das Ramanspektrum von Schwefelsäure. An. Soc. españ. Física Quím. 34, 26—47, 1936. Der Raman-Effekt von  $\text{H}_2\text{SO}_4$  wurde nach der Woodschen Methode mit der Zeiss-Lampe und dem Zeisschen Dreiprismenspektrographen bei Konzentrationen von 98,2, 90, 75, 50, 25 und 10 % gemessen. Der kontinuierliche Untergrund des Ramanspektrums hat drei Ursachen: Existenz von suspendierten Teilchen, die durch Destillation entfernt werden können, Existenz von fluoreszierenden Teilchen, die durch Destillation über Kaliumpermanganat beseitigt werden, und die eigene Konstitution von  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bei bestimmten Konzentrationen. Die Ramanlinie bei  $412\text{ cm}^{-1}$  ist dreifach, die Linien bei  $562$  und  $910\text{ cm}^{-1}$  sind doppelt. In der 98,2 %igen  $\text{H}_2\text{SO}_4$  wurden die Linien bei  $970\text{ cm}^{-1}$  und  $1359\text{ cm}^{-1}$  bestätigt. Bei  $1517\text{ cm}^{-1}$  konnte keine Linie gefunden werden, dagegen wurde eine bei  $502\text{ cm}^{-1}$  neu entdeckt. Die bisher nur in konzentrierter  $\text{H}_2\text{SO}_4$  beobachtete Linie bei  $742\text{ cm}^{-1}$  wurde auch in 25 %iger Säure gefunden. In 10 %iger  $\text{H}_2\text{SO}_4$  wurden neu die Linien bei 484, 550 und  $644\text{ cm}^{-1}$  beobachtet, die Linien bei 1234, 1341 und  $2184\text{ cm}^{-1}$  Wellenzahl konnten nicht bestätigt werden.

\*Fahlenbrach.

V. N. Thatte und D. Y. Askhedkar. Raman-Spektren einiger organischer Säuren und ihrer Derivate im geschmolzenen Zustande. ZS. f. Phys. 100, 456—462, 1936, Nr. 7/8. Es werden die Raman-Spektren mitgeteilt von Na-Acetat, Citronensäure, Mono-, Di-, Tri-Chloressigsäure und Benzoesäure im geschmolzenen Zustand. Den Autoren ist es unbekannt, daß mit Ausnahme der beiden erstgenannten Substanzen alle schon vor drei Jahren von anderer Seite bearbeitet wurden. Die Übereinstimmung der hier mitgeteilten Ergebnisse mit den früher mitgeteilten läßt zu wünschen übrig. *K. W. F. Kohlrausch.*

K. W. F. Kohlrausch und Gr. Prinz Ypsilanti. Studien zum Raman-Effekt. Mitteilung LVI: Raman-Effekt und freie Drehbarkeit. IV. ZS. f. phys.

Chem. (B) **32**, 407—416, 1936, Nr. 5. Es werden die Raman-Spektren (5 Wiederholungen, 10 Neubeobachtungen) von 15 Substanzen mitgeteilt, von denen 10 zu unverzweigten Fünferketten vom Typus  $X \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot Y$  gehören. In der Diskussion der Ergebnisse wird gezeigt, daß ebenso wie bei den Viererketten  $X \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot Y$  auch bei den Fünferketten die Zahl der auftretenden „Halogenfrequenzen“ nicht erklärt werden könnte, wenn die Moleküle nur in einer einzigen Raumform vorkommen würden. Doch sind die Verhältnisse schon so verwickelt, daß genaue Angaben derzeit nicht möglich sind. 2, 3-Dibrombutan jedoch scheint nur in trans-Stellung aufzutreten; die Einführung der beiden Methylgruppen in 1, 2-Dibromäthan scheint dessen trans-Form zu stabilisieren. *K. W. F. Kohlrusch.*

**Wolfgang Engler.** Untersuchungen an Deuteriumverbindungen. II. Die Raman-Spektren von Deuteroessigsäure und Deuteroacetone. ZS. f. phys. Chem. (B) **32**, 471—474, 1936, Nr. 6. Es wird die Darstellung der „schweren“ Verbindungen  $CH_3 \cdot CO \cdot OD$ ,  $CD_3 \cdot CO \cdot OD$  und  $CD_3 \cdot CO \cdot CD_3$  beschrieben und ihr Raman-Spektrum, das mit der Dadiouischen Mikroanordnung ( $0,1 \text{ cm}^3$ ) gewonnen wurde, mitgeteilt. Die Ergebnisse werden mit den an gewöhnlicher Essigsäure bzw. Aceton erhaltenen verglichen. *K. W. F. Kohlrusch.*

**James H. Hibben.** The Raman Spectrum of Oxalic Acid. Journ. Chem. Phys. **4**, 323—324, 1936, Nr. 5. Polemik zur Stellungnahme von Angus-Leckie (diese Ber. S. 1006) zu den Beobachtungen an Oxalsäure und ihrer Deutung durch den Verf. (diese Ber. S. 460). (Siehe das folgende Referat.) *K. W. F. Kohlrusch.*

**W. Rogie Angus and Alan H. Leckie.** Reply to Dr. Hibben's Letter. Journ. Chem. Phys. **4**, 324, 1936, Nr. 5. Kurze Replik auf die Ausführungen Hibbens. Die Autoren bleiben bei dem von ihnen vertretenen Standpunkt, fügen aber hinzu, daß die ganze Angelegenheit nicht für eine längere Kontroverse geeignet ist. *K. W. F. Kohlrusch.*

**Don M. Yost, Edwin N. Lassette and Siegfried T. Gross.** The Raman Spectra of Carbon and Silicon Tetrafluorides. Journ. Chem. Phys. **4**, 325, 1936, Nr. 5. Für Kohlenstoff- und Silicium-Tetrafluorid wurden im Raman-Spektrum, das sowohl für den gasförmigen als flüssigen Zustand photographiert wurde, die folgenden Frequenzen bestimmt:

|                   |                       |                      |                     |                      |
|-------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| $CF_4$ . . . . .  | $\omega_1 = 904$ (10) | $\omega_2 = 437$ (1) | $\omega_3 = (1200)$ | $\omega_4 = 635$ (1) |
| $SiF_4$ . . . . . | 800                   | (285)                | (1000)              | (431)                |

$\omega_1$  ist die totalsymmetrische, einfache Schwingung,  $\omega_2$  die zweifach entartete. Die in Klammern angeschriebenen Frequenzwerte wurden nicht beobachtet, sondern aus gewissen Regelmäßigkeiten in den Spektren von  $XY_4$  abgeschätzt.

*K. W. F. Kohlrusch.*

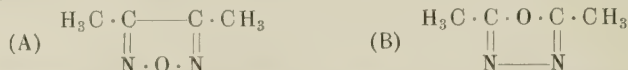
**G. B. Bonino e R. Manzoni-Ansidei.** Sullo Spettro Raman di alcuni derivati del pirrolo. Lincei Rend. (6) **22**, 349—354, 1935, Nr. 7/8. Es werden die Raman-Spektren von fünf Derivaten des Pyrrols  $C_4H_4 \cdot NH$  mitgeteilt, und zwar von N-Äthyl-, N-Allyl-, N-Methyl-2, 5-Diäthyl-, N-Äthyl-2, 5-Dimethyl- und 2, 5-Dimethyl-3-Äthyl-Pyrrol. Es wird versucht, einzelne der gefundenen Linien den Schwingungen gewisser Atomgruppen zuzuordnen, und zwar im Sinne des seinerzeit (diese Ber. **15**, 1427, 1428, 1934) von den gleichen Autoren vorgeschlagenen Modelles für den Pyrrolkern. *K. W. F. Kohlrusch.*

**G. B. Bonino e R. Manzoni-Ansidei.** Spettro Raman e costituzione del pirazole e di alcuni suoi derivati. Lincei Rend. (6) **22**, 438—443, 1935, Nr. 9/10. Es werden die Raman-Spektren mitgeteilt von Pyrazol  $C_3H_4N_2$ , von 2, 3-Dimethyl-, 1, 3, 5-Trimethyl-, 1, 3, 4, 5-Tetramethyl- und von Dihydro-Pyrazol (Pyrazolin). Dem Pyrazolkern werden neun Linien im Bereich von 500 bis  $1400 \text{ cm}^{-1}$

zugeordnet, von denen nur etwa die Hälfte merkliche Intensität aufweist; daraus wird der Schluß gezogen, daß das Molekül eine höhere Symmetrie besitzt, die sich mit den Konstitutionsformeln von Knorr-Balbino, Bamberger, Buchner nicht vereinbaren läßt. Das Spektrum und seine Veränderungen bei Substitution des Pyrazolkernes wird im einzelnen diskutiert.

K. W. F. Kohlrausch.

**R. Manzoni-Ansidei.** Sullo spettro Raman del dimetilfurazano e del demetiloxobiazolo. *Lincei Rend.* (6) **22**, 444—447, 1935, Nr. 9/10. Die Raman-Spektren von Dimethyl-Furazan (A) und Oxdiazol (B) werden ausgemessen und die Ergebnisse werden in bezug auf die Vereinbarkeit



mit den üblichen Konstitutionsformeln diskutiert. Die Übereinstimmung der Spektren mit den von Milone-Müller (diese Ber **14**, 2141, 1933) mitgeteilten Resultaten läßt zu wünschen übrig.

K. W. F. Kohlrausch.

**G. B. Bonino, R. Manzoni-Ansidei e D. Dinelli.** Spettro Raman di alcune aldeidi pirroliche sostituite. *Lincei Rend.* (6) **22**, 448—452, 1935, Nr. 9/10. Es werden die Raman-Spektren substituierter  $\alpha$ -Pyrrol-Aldehyde, und zwar von 2,4-Dimethyl-, 2,3,4-Trimethyl-, 2,4-Dimethyl-3-Äthyl- und 2-Methyl-4,5-Diäthyl-5-Formyl-Pyrrol mitgeteilt. Die Spektren werden diskutiert.

K. W. F. Kohlrausch.

**Dorothy D. Thompson and Mary L. Sherill.** The Raman-Spectra of 2-Methylbutene-1 and 2-Methylbutene-2. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **58**, 745—749, 1936, Nr. 5. Es wurde das Raman-Spektrum von synthetischem Methyl-Äthyl-Äthylen und Trimethyl-Äthylen aufgenommen. Die Ergebnisse stimmen im wesentlichen mit den von Bourguel-Piaux 1932 mitgeteilten überein.

K. W. F. Kohlrausch.

**Louis Harris, Avery A. Ashdown and Robert T. Armstrong.** Cyclopropane. Its Raman-Spectrum and Polymerization by Ultraviolet Light. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **58**, 852—853, 1936, Nr. 5. Als Raman-Spektrum von verflüssigtem Cyclopropan  $\text{C}_3\text{H}_6$  wird angegeben: 382 (ss)\*, 745 (s)\*, 869 (s. st.), 1022 (m)\*, 1191 (s. st.), 1437 (m), 1454 (m), 1505 (s)\*, 1873 (s. s.)\*, 2856 (s)\*, 2953 (s)\*, 3013 (m), 3030 (m), 3079 (m). Die mit \* bezeichneten Linien wurden von den bisherigen Beobachtern (Lespieau-Bourguel-Wakeman, Kohlrausch-Köppel) nicht gefunden. Im gasförmigen Cyclopropan (3,5 Atm. Druck) wurde nur die starke Linie 1191 beobachtet.

K. W. F. Kohlrausch.

**Georges Costeau.** L'effet Raman de l'ammoniac liquide et des solutions de nitrates dans l'ammoniac liquide. *C. R.* **202**, 1432—1434, 1936, Nr. 17. Im Raman-Spektrum des flüssigen Ammoniaks wird eine neue schwache Linie bei  $\Delta\nu = 3460$  gefunden, die von der Hauptlinie 3380 ebenfalls den Abstand von  $80\text{ cm}^{-1}$  hat. Das Spektrum des flüssigen  $\text{NH}_3$  ist also: 1070 (s), 1580 (s), 3210 (st), 3300 (st), 3380 (st), 3460 (s). Ferner werden die Spektren der in  $\text{NH}_3$  gelösten Nitrate  $\text{NO}_3 \cdot \text{X}$  mit  $\text{X} = \text{Na}, \text{NH}_4, \text{Ag}, \text{Pb}, \text{Cd}, \text{Zn}$  aufgenommen. Es werden die Linien 720 (s), 1040 (st) gefunden; die Frequenz der Hauptlinie des Nitrations unterscheidet sich um  $8\text{ cm}^{-1}$  von der in wässriger Lösung beobachteten. Die NH-Frequenzen des Ammoniaks bleiben unverändert.

K. W. F. Kohlrausch.

**Etienne Canals, Max Mousseron, Louis Souche et Pierre Peyrot.** Sur les spectres Raman de quelques cyclohexènes substitués. *C. R.* **202**, 1519—1521, 1936, Nr. 18. Es werden die Raman-Spektren von X-1-Cyclohexen-1-1 mit  $\text{X} = \text{Pro}$ -



pyl, Isopropyl, Butyl, Phenyl, Benzyl, Cyclohexyl mitgeteilt. Das Verhalten der einzelnen Linien des Cyclohexens bei Substitution wird kurz besprochen.

*K. W. F. Kohlrusch.*

**J. M. Delfosse.** Raman Spectra of 'Heavy' Arsine, Silicichloroform and Silicibromoform. *Nature* **137**, 868, 1936, Nr. 3473. Für gewöhnlichen und für schweren Arsenwasserstoff  $\text{AsH}_3$  bzw.  $\text{AsD}_3$  werden die folgenden Raman-Frequenzen gefunden:  $\omega_1 = 2094$  bzw. 1508,  $\omega_2 = 990$  bzw. 730,  $\omega_3 = 910$  bzw. 630. ( $\omega_1, \omega_3$  sind einfache,  $\omega_2$  entartete Schwingungen). Für  $\text{DSiCl}_3$  wurde beobachtet:  $\omega_1 = 1647$ ,  $\omega_2 = 252$ ,  $\omega_3 = 489$ ,  $\omega_4 = 555$ ,  $\omega_6 = 179$ ; für  $\text{DSiBr}_3$ :  $\omega_1 = 1616$ ,  $\omega_3 = 167$ ,  $\omega_5 = 360$ ,  $\omega_4 = 468$ ,  $\omega_6 = 114$ . Hier gehören  $\omega_1, \omega_2, \omega_3$  zu den einfachen,  $\omega_4, \omega_5$  (nicht gefunden),  $\omega_6$  zu den zweifach entarteten Frequenzen.

*K. W. F. Kohlrusch.*

**C. S. Venkateswaran.** Note on the Raman spectra of Metallic Formates and the Constitution of Formic Acid. *Current Science* **4**, 736—737, 1936, Nr. 10. In Ergänzung einer früheren Mitteilung in der gleichen Zeitschrift (vgl. diese Ber. S. 703) wird das Spektrum der Ameisensäure und ihrer Salze im Zusammenhang mit der Konstitution der Säure nochmals diskutiert. Es wird auf die Form  $\left(\text{HC}\begin{smallmatrix} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{smallmatrix}\right)^-$  geschlossen. Der CO·O-Gruppe werden die Frequenzen 1534, 1717, 857, der CH-Gruppe die Frequenzen 2963 und 1347 zugeschrieben.

*K. W. F. Kohlrusch.*

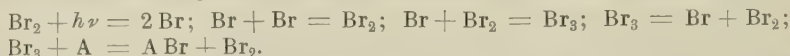
**R. G. Loyarte x J. S. Fernandez.** Efecto Raman en benzol y en los alcoholes metilico y amilico. *Publ. La Plata (Serie fisica)* **1**, 3—13, 1935, Nr. 1 (Nr. 103). Beschreibung einer Raman-Apparatur und Mitteilung von Messungsergebnissen an Benzol, Methyl- und Amylalkohol. Die auf Zehntel, manchmal sogar auf Hundertstel  $\text{cm}^{-1}$  angegebenen Frequenzwerte weisen gegenüber den bisherigen Angaben Differenzen bis zu  $15 \text{ cm}^{-1}$  auf. *K. W. F. Kohlrusch.*

**Frederico Vierheller y Jose L. Molinari.** La discontinuidad en el espectro continuo. *Publ. La Plata (Serie fisica)* **1**, 29—39, 1935, Nr. 1 (Nr. 103). Bei mehrmals wiederholten Untersuchungen der kontinuierlichen Spektren der Röntgenstrahlen ergeben sich folgende Tatsachen. Die kontinuierlichen Spektren enthalten eine beträchtliche Zahl von Linien. Die Struktur verschwindet am Einsatzzpunkt der charakteristischen Strahlung und erscheint nach diesem Punkt wieder. Aus diesem Ergebnis folgt, daß die kontinuierlichen Spektren wirklich existieren. Die Entstehung der Linien wird nicht gedeutet. Das Fehlen der Struktur im Bereich der charakteristischen Strahlung läßt den Schluß zu, daß die zusammengestellten Linien durch die Strahlung der Antikathode bedingt sind. Schließlich wird die Struktur Effekten zugeschrieben, die sich an dem feinen Spalt des Spektrographen abspielen sollen. *Verleger.*

**G. B. Bhandopadhyaya and A. T. Maitra.** Absorption of Soft X-rays in Aluminium. *Phil. Mag.* (7) **21**, 869—880, 1936, Nr. 143. Mit einem Spektrometer, das nach den Angaben von Siegbahn und Magnusson gebaut ist, untersuchen Verff. den Verlauf des Absorptionskoeffizienten von Aluminium für Röntgenstrahlen. Das untersuchte Wellenlängengebiet erstreckt sich von etwa 7 bis  $24 \text{ \AA}$  (Al-K-Kante liegt bei  $7,95 \text{ \AA}$ ). Als Primärstrahlen dienen die Emissionslinien verschiedener Antikathodensubstanzen (W, Al, Mg, Na, Cu, Ni, Co, Fe, Mn, Cr, O). Das benutzte Strichgitter hatte etwa 300 Striche/mm. Die Absorptionskoeffizienten wurden aus den photographischen Linienintensitäten hinter verschiedenen dicken Al-Folien unter Verwendung eines registrierenden Mikrophotometers ermittelt. Die experimentellen Ergebnisse der Verff. zeigen keine Übereinstimmung mit der „universellen“ Absorptionsformel von Jönsson und mit den Absorptions-

gesetzt von Stobbe, der die atomaren Absorptionskoeffizienten für Röntgenstrahlen auf quantenmechanischer Grundlage abgeleitet hat. *Nitka.*

**J. C. Ghosh, S. K. und S. Ch. Bhattacharyya.** Über die Photobromierung von Acetylendichlorid in der Gasphase und in Lösung von Tetrachlorkohlenstoff. ZS. f. phys. Chem. (B) **32**, 145—157, 1936, Nr. 2. Die Geschwindigkeitskonstante der Photobromierung von Acetylendichlorid in der Gasphase und in Lösung von Tetrachlorkohlenstoff wird bei gleicher Temperatur mit Licht der Wellenlängen 5460, 4358, 4046 Å gemessen. In der Lösung nimmt die Geschwindigkeitskonstante mit abnehmender Konzentration ab. Der Temperaturkoeffizient der Reaktion liegt zwischen den Werten 1,35 und 1,4. Die Versuche können durch den folgenden Additionsmechanismus erklärt werden:



Für eine gegebene Wellenlänge ist die Geschwindigkeitskonstante der dritten Zwischenreaktion von der Bromkonzentration und der absorbierten Energie unabhängig. Diese Reaktion muß eine Aktivierungsenergie besitzen, die zu etwa 10500 cal bestimmt wird und gleich der Energiedifferenz zwischen dem  $^2\text{P}_{3/2}$ - und dem  $^2\text{P}_{1/2}$ -Zustand des Bromatoms ist. Die Anlagerung eines Bromatoms an ein Brommolekül kann daher nur erfolgen, wenn das Atom angeregt ist. Die Quantenausbeute wird durch die von Bromatomen ausgelösten Reaktionsketten bestimmt. In der Gasphase wurde die Quantenausbeute größer gefunden als in der flüssigen Phase. Die Geschwindigkeitskonstante in der Gasphase ist etwa 30 mal größer als in der Lösung. Der Reaktionsmechanismus ist in beiden Phasen der gleiche. *Schön.*

**J. C. Ghosh und B. B. Roy.** Die photochemische Oxydation von Mandelsäure durch Brom mit Uranylsalzen als Ultraviolett-Sensibilisatoren. ZS. f. phys. Chem. (B) **32**, 158—162, 1936, Nr. 2. Die Photooxydation von Mandelsäure durch Brom mit Uranylsalz als Sensibilisator ist unterhalb 3130 Å rein sensibilisiert, da Brom in diesem Spektralbereich nicht absorbiert. Der Primärprozeß beruht auf der Dissoziation des Broms. Die reziproke Geschwindigkeitskonstante wächst linear mit der reziproken Konzentration der Mandelsäure. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist der Wurzel aus der einfallenden Intensität und der Wurzel der gesamten vom Uranylsalz absorbierten Energie proportional. Die Quantenausbeute wurde für einen bestimmten Fall zu 31,7 berechnet. Die Befunde werden durch eine von Ghosh und Purkayastha angegebene Kettenreaktion erklärt. *Schön.*

**J. C. Ghosh, T. Banerjee und B. Bhatta.** Die Photooxydation der Bernsteinsäure durch Methylenblau mit Uranylzusatz als Sensibilisator. ZS. f. phys. Chem. (B) **32**, 163—167, 1936, Nr. 2. Die Photooxydation von Bernsteinsäure durch Methylenblau mit Uranylsalz als Sensibilisator wird untersucht. Es wird die Abhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten vom  $p_{\text{H}}$ -Wert des Systems, von der Konzentration der Bernsteinsäure, der Intensität der einfallenden Strahlung und der Temperatur gemessen. Im Gegensatz zu den Ergebnissen einer früheren Arbeit zeigt sich, daß nur die Hälfte der Stöße zwischen dem angeregten Uranylion und dem Säuremolekül wirksam ist. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist vom  $p_{\text{H}}$ -Wert unabhängig und der einfallenden Intensität proportional. Die reziproke Reaktionsgeschwindigkeit wächst linear mit der reziproken Konzentration der Bernsteinsäure. Der Temperaturkoeffizient ist von der Größenordnung Eins. *Schön.*

**E. Elöd und H. Berezei.** Zur Kenntnis der Bichromatgelatine, III. Kolloid-ZS. **75**, 202—211, 1936, Nr. 2. Es wurden bei zwei Handelsgelatinen mit einem

großen Unterschied in der scheinbaren Lichtempfindlichkeit die Lichtreaktion und die Gerbungsreaktion getrennt voneinander untersucht. Die Lichtreaktion hängt nur vom Wassergehalt der Gelatinen ab. Für die Gerbungsreaktion der Gelatinen wird eine quantitative Beziehung gefunden in Form einer Gleichung zwischen der Lösungsdauer der Gelatinen im ungegerbten und gegerbten Zustand und den zugesetzten Chrom-3-Mengen. Diese Gleichung enthält die für den Bichromatgelatineprozeß maßgeblichen Eigenschaften der Gelatine durch die zahlenmäßige Angabe der Lösungsdauer im unsensibilisierten Zustand, der Dunkelgerbung und zweier Versuchsvariablen. Einige Erscheinungen des Bichromatgelatineprozesses werden im Rahmen der gewonnenen Erkenntnisse besprochen.

*Grabowsky.*

Mme Renée Herman-Montagne, Lewi Herman et Raymond Ricard. *Photométrie photographique dans l'ultraviolet extrême*. C. R. **202**, 1668—1670, 1936, Nr. 20. Natriumsalizylat ist von 3000 bis 700 Å zur Sensibilisierung brauchbar (neu untersucht der Bereich von 1800 bzw. 1250 bis 700 Å). Da die spektrale Energieverteilung der blau-violetten Fluoreszenz in diesem Bereich unabhängig von der erregenden Strahlung ist, ergeben sich überall gleiche Schwärzungskurven. Solche Platten sind für größere Lichtstärken geeignet, während bei kleinen Lichtstärken die gelatinearmen Platten empfindlicher sind.

*Bandow.*

A. Winkel und W. Witt. Die photographische Beobachtung der Teilchen von Aerosolen als objektives Meßverfahren. ZS. f. Elektrochem. **42**, 281—285, 1936, Nr. 6. Zur photographischen Beobachtung von Aerosolteilchen wird eine Aufnahmeapparatur entwickelt, in der die Teilchen so stark angestrahlt werden, daß selbst sehr feine Teilchen für kurze Momentaufnahmen genügend strahlen. Die Teilchen werden durch zwei symmetrisch angeordnete, auf derselben optischen Achse liegende, gleichwertige Beleuchtungssysteme (bestehend aus 40 A-Bogenlampe, Kondensor, Wärmefilter, Bilateralspalt und Abbildungsoptik) angestrahlt. Mit der angegebenen Versuchsapparatur konnten sehr feine Aerosolteilchen (Tabakrauch, MgO 5 bis 10  $\mu$  MgO im Wechselfeld eines Kondensators, wobei sich eine Zickzacklinie ergab) beobachtet werden.

*Meidinger.*

Th. Mendelssohn. Die Sensitometrie des Person-Verfahrens. Photogr. Korresp. **72**, 78—81, 1936, Nr. 6.

*Meidinger.*

J. A. de Vriend. Eine Methode zur Messung der Zündverzögerung von Blitzlampen. ZS. f. wiss. Photogr. **35**, 129—131, 1936, Nr. 6. Die Zündverzögerung von Vakuum-Blitzlampen (Zeit zwischen Einschaltung des Zündstromes und Beginn der Lichtemission) wird mit Hilfe eines Hochvakuum-Kathodenstrahl-Oszillographen gemessen. Das genaue Schaltungsschema der Apparatur wird gegeben. Für eine handelsübliche Blitzlampe wird eine Zündverzögerung von 0,032 sec gemessen.

*Meidinger.*

Erich Hofer. Über die allgemeinere Form der Beziehung zwischen Exposition und photographischer Schwärzung bei Belichtung durch Röntgenstrahlen. ZS. f. wiss. Photogr. **35**, 132—134, 1936, Nr. 6. Es wird gezeigt, daß man bei den vom Verf. bereits früher gegebenen Ableitungen (vgl. diese Ber. **16**, 603, 1935) für die photographische Schwärzung in Abhängigkeit der Exposition bei Röntgenstrahlen, gleichgültig ob man von lückenhaften oder vollkommen erfüllten Kornlagen ausgeht, zu ein und derselben Beziehung gelangt, welche eine von de Langhe angegebene (und von diesem als exakter angesehene) Gleichung als Spezialfall enthält.

*Meidinger.*

Horst Keilich. Quantentheorie und Photographie. ZS. f. wiss. Photogr. **35**, 134—152, 1936, Nr. 6. Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse und An-



schauungen über den photographischen Prozeß mit besonderer Hervorhebung der Bedeutung der quantenhaften Absorption für die Vorstellungen über die Entstehung des latenten Bildes.

*Meidinger.*

**W. Groth.** Photochemische Untersuchungen im Schumann-Ultraviolett. Verh. d. D. phys. Ges. (3) 17, 8, 1936, Nr. 1. Es wird eine verbesserte Form der Xenonlampe nach Hardeck beschrieben, deren Resonanzstrahlung bei 1295 und 1469 Å liegt. Die Brenndauer beträgt mehrere 100 Stunden. Die Intensität kann durch Einwirkung eines Magnetfeldes von mehreren 1000 Gauß um den Faktor 10 gesteigert werden, so daß dann eine Intensität von  $4 \cdot 10^{16}$  Quanten/sec erreicht wird. Mit dieser Lampe wurden Quantenausbeuten bei photochemischen Reaktionen der Gase  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$  und  $\text{O}_2$  gemessen. Bei Bestrahlung eines Gemisches von  $\text{CO} + \text{H}_2$  wurde die Bildung von Formaldehyd nachgewiesen.

*Meidinger.*

**L. M. Nemenov.** On the problem of the blackening of photographic plates under the influence of positive ions. Phys. ZS. d. Sowjetunion 9, 132—139, 1936, Nr. 2/3. Es wird die photographische Wirkung von positiven Li-Ionen auf Ilford-Q-Platten und auf Schumann-Platten mit dem Ziel untersucht, die geringste Energie festzustellen, welche zur Erzielung der Schwelle notwendig ist. Die Strahlenquelle [Glühkathode mit Li-Schicht (Spodumen)] lieferte Ionen von 1000 bis 5000 e-V. Der Ionenstrom konnte während der Bestrahlung gemessen werden. Für die Q-Platten ergaben sich folgende Werte für die Schwelle: 5000 e-V-Ionen, 5 Minuten Bestrahlungsdauer bei einer Stromdichte von  $2,1 \cdot 10^{-12} \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$ . Für Schumann-Platten:  $1,8 \cdot 10^{-12} \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$  unter sonst gleichen Bedingungen.

*Meidinger.*

**A. van Kreveld and L. S. Ornstein.** The most general photographic density-law. Proc. Amsterdam 39, 477—484, 1936, Nr. 4. Allgemeine mathematische Betrachtungen und Ableitungen für die photographische Wirkung monochromatischer sowie komplexer Strahlung, welche bei näherer Kenntnis des Mechanismus der Entstehung des latenten Bildes und der Verknüpfung von latentem Bild und Entwickelbarkeit des Korns das allgemeine Schwärzungsgesetz darstellen würden.

*Meidinger.*

**T. R. Wilkins.** Characteristic Alpha-Ray Tracks in Infected Photographic Emulsions. Phys. Rev. (2) 49, 639, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Geeignete photographische Emulsionen wurden mit radioaktiven Lösungen (Ra und Th) getränkt und die entwickelten Kornreihen der  $\alpha$ -Strahlen in der Schicht, welche in ihrer Länge proportional der Reichweite der verschiedenen  $\alpha$ -Strahlen in Luft sind, nach einer besonders ausgearbeiteten stereo-mikrophotographischen Methode beobachtet. Auf diese Weise konnte der Winkel zwischen je zwei Strahlen, welche von einem Atom ausgehen, gemessen werden. Die  $\text{RaC}'$ -Spur (30 Körner) wurde stets mit einer Reihe von 20 Körnern zusammen beobachtet, wobei beide Reihen einen Winkel von  $110^\circ$  bilden. Paarweise Reihen mit je 13 Körnern unter einem Winkel von etwa  $170^\circ$  scheinen häufig aufzutreten.

*Meidinger.*

**Lynn D. Wilson.** A Simple Method for Starting the Daniels-Heid Capillary Mercury Arc Lamp. Journ. Amer. Chem. Soc. 58, 856—857, 1936, Nr. 5. Verf. beschreibt eine einfache Methode zur Fremdzündung einer Quecksilberkapillarlampe nach Daniels & Heidt (dieselbe ZS. 54, 2384, 1932), die zu gewissen photochemischen Prozessen benutzt wird und von außen gezündet werden muß.

*Patzelt.*

**Herbert Schober und Heribert Jung.** Die Ursachen der verschiedenen Sehschärfe des menschlichen Auges bei weißem und farbigem Licht. *ZS. f. techn. Phys.* **17**, 84—93, 1936, Nr. 3. Die genaue Durchrechnung der optischen Fehler des menschlichen Auges unter Berücksichtigung der beugungstheoretischen Formeln gibt Anhaltspunkte für die Abhängigkeit der Sehschärfe von der Farbe des Lichtes. Nach den Versuchsergebnissen soll die Sehschärfe am größten bei Quecksilberdampflicht und bei Natriumlicht, geringer bei weißem Licht sein. Die vielfach gegebene Erklärung, daß hierfür die chromatische Aberration des Auges maßgebend sei, erscheint nicht stichhaltig, da ja gerade das mehrfarbige Quecksilberdampflicht eine größere Sehschärfe ergibt. Die Rechnungen zeigen auch in der Tat, daß in allererster Linie die Beugung an der Augenpupille für die Sehschärfe maßgebend ist, also nicht die Farbenabhängigkeit des Brechungsexponenten der Augenlinse, sondern die Wellenlänge des verwendeten Lichtes und der Pupillendurchmesser sowie physiologische Momente (Zäpfchendurchmesser, Akkomodationsvermögen usw.). Die theoretische Sehschärfe ist am größten bei etwa 5500 Å, was ungefähr der Lage der hellsten Linie im Quecksilberspektrum entspricht. Die Rechnungen und ihre experimentelle Auswertung zeigen ferner, daß das Rayleighsche Kriterium für das Auflösungsvermögen (Zusammenfallen von erstem Minimum der Beugung des einen mit dem ersten Maximum des anderen Punktes) der Wirklichkeit nicht entspricht, vielmehr ist als Kriterium für das Auflösungsvermögen der Abfall der Helligkeit zwischen den beiden Beugungsbildern auf einen bestimmten Wert anzunehmen. Die Rechnungen stehen in guter Übereinstimmung mit den Versuchen. *H. Schober.*

**Charles Lapicque.** Image rétinienne d'un point éloigné pour différentes grandeurs de la pupille. *C. R.* **202**, 656—659, 1936, Nr. 8. Es wird die Beleuchtungsstärkeverteilung auf der Netzhaut für eine unendlich weit entfernte leuchtende punktförmige weiße Lichtquelle für verschiedene Pupillenöffnungen berechnet unter der Annahme, daß das Auge auf 580 mμ adaptiert. *Dziobek.*

**Edwin H. Land and William A. Hunt.** The use of polarized light in the simultaneous comparison of retinally and cortically fused colors. *Science (N.S.)* **83**, 309, 1936, Nr. 2152. Es wird eine binokulare photometrische Einrichtung beschrieben, bei der die eine Felddälfte beide Farben (rot und grün) beiden Augen gleichzeitig darbietet (retinally fused colors), während die andere Felddälfte dem einen Auge nur die grüne Komponente und dem anderen Auge nur die rote Komponente darbietet (cortically fused colors). Im letzteren Feld entsteht nur unter sehr korrekten Bedingungen das sogenannte cortical yellow, das zuerst von Hecht beobachtet wurde. Es scheint so, daß bei kleinerem Feld die Verschmelzung zum cortical yellow leichter erfolgt. *Dziobek.*

**Władysław Kowalski.** Über das Purkinjesche Phänomen. *Kwart. psychol.* **7**, 301—310 und deutsche Zusammenfassung 639—641, 1935 (Polnisch). Das eigentliche Purkinjesche Phänomen, das bei natürlichem Dämmerlichte beobachtet wird, entsteht infolge des quantitativen Überwiegens der kurzen Wellen. Die größere Helligkeit des Blau gegenüber dem Rot, welche bei sehr schwacher Beleuchtung eintritt, kann nur als eine Teilursache des Phänomens betrachtet werden, ist keinesfalls mit ihm identisch und nur eine Purkinje-artige Erscheinung, ähnlich wie die Aufhellung des Blau bei Annäherung der Augen. Zum völligen Verständnis beider Erscheinungen wäre zunächst zu untersuchen, welche Beziehung zwischen der Stärke der Strahlung und dem Eindrucke der Helligkeit besteht. Diese Untersuchung wäre sowohl in der Dunkelheit wie bei verschiedenen Lichtstärken durch-

zuführen. Die Rolle der Adaptation würde dabei geklärt werden, deren Zusammenhang mit dem Purkinjeschen Phänomen gegenwärtig noch unklar ist, wie auch der des Purkinjeschen Phänomens mit der v. Kriesschen Theorie von den zwei Sehapparaten.

**\*\*Adam.**

**M. Nagel und A. Klughardt.** Zur Dämmerungsleistung von Fernrohren. ZS. f. Instrkde. 56, 221—234, 1936, Nr. 6. Die Verff. führten an handelsüblichen Feldstechern und Fernrohren Messungen der Dämmerungsleistungen durch. Die Fernrohrleistung  $L$  wird definiert als der Quotient aus der bei Dämmerung gemessenen Sehleistung des Auges mit Fernrohr und der bei Dämmerung gemessenen Sehleistung des Auges ohne Fernrohr, wobei die Sehleistung  $= s/dy$  ist ( $s$  = Entfernung, aus der das Detail  $dy$  noch eben sicher erkannt wird).  $L$  wird als Funktion der Vergrößerung  $I'$  und der Lichtstärke  $d^2$  gemessen, wobei die Änderung von  $I'$  und  $d^2$  bei Einstellung des Fernrohres auf endlich entfernte Objekte berücksichtigt wird. Es ergibt sich die Gleichung  $L = 1 + \frac{I'}{3} \log 5 d^2$ .

Einige Veröffentlichungen früherer Bearbeiter werden im Sinne der Verff. überprüft. Es zeigt sich bei  $L = f(I')$ , daß Formsehmessungen, Auflösungsmessungen (auch bei Tageslicht) und Sehschärfenmessungen dieselben relativen Leistungszahlen liefern. Weiter wird auf mathematischem Wege nachgewiesen, daß bei kleinsten Adaptationsleuchtdichten der Zuwachs an Fernrohrleistung vorwiegend durch Vergrößerung von  $d^2$ , mit größer werdender Lichtstärke jedoch vorwiegend durch Vergrößerung von  $I'$  bestimmt ist, so daß die angegebene Gleichung sowohl die theoretische Überlegung als auch die praktische Erfahrung bestätigt. Die Meßfehler werden für eine Einzelmessung von  $L$  mit 13 % angegeben. Durch statistische Behandlungsweise der Meßergebnisse findet sich jedoch für  $L = f(d^2)$  ein mittlerer Fehler von nur 1,4 %.

**Nagel.**

## 7. Astrophysik

**N. Moissejev.** Übereinige anepicyklische Bereiche im asteroidischen Dreikörperproblem. C. R. Moskau (N.S.) 1936 (1), 107—108, Nr. 3.

**Dede.**

**Ernst Ganz.** Über die Verwendung einer Photozelle zur Photometrierung schmaler Lichtbüschel. ZS. f. Astrophys. 12, 76—77, 1936, Nr. 1. Beim Photometrieren mit gasgefüllten Caesiumzellen (Pressler) wobei nur kleine Teile der Kathodenfläche belichtet waren, traten Kriecherscheinungen auf, die durch eine überlagerte Belichtung der ganzen Kathodenfläche mittels einer Hilfslampe auf nicht mehr störende Beträge herabgedrückt werden konnten. Ferner wird von über mehrere Stunden sich hinziehenden Ermüdungserscheinungen gasgefüllter Zellen und deren Abweichungen von der Proportionalität berichtet.

**Sewig.**

**P. van de Kamp and A. N. Vyssotsky.** Further evidence on the accuracy of positions from photographic plates treated by the normalizing process. Astrophys. Journ. 83, 391—400, 1936, Nr. 4. Zur Prüfung genannten Prozesses auf die Positionsgenauigkeit werden auf vier Emulsionen der Cramer Iso Presto Platten, wobei je zwei normalisiert und je zwei nicht normalisiert wurden, 31 Sterne des I.C. 4665 aufgenommen. Die Auswertung ergibt, daß der wahrscheinliche Fehler bei verschiedenen Emulsionen verschieden ist. Eine



Verbesserung des wahrscheinlichen Fehlers tritt für die Randpartien ein. Zweifellos kann der Prozeß besondere Emulsionen verbessern und mag in Fällen, wo das Ergebnis von wenig Platten abhängig sein muß, nützlich sein. *Sättele.*

**H. H. Plaskett.** Solar granulation. *Month. Not.* **96**, 402—425, 1936, Nr. 5. Im 1. Teil werden die Oberflächenhelligkeitsunterschiede durch die Granulation bestimmt. Zur Ermittlung der Abhängigkeit derselben von der Wellenlänge wird ein Spektrograph benutzt. Jede Platte enthält das Granulationsspektrum und Eichspektren mit und ohne Keil, letzteres dient zur Korrektur für nicht einheitliche Beleuchtung. Als Helligkeitsverhältnis ergibt sich 1,10, dieses Verhältnis wächst für abnehmende Wellenlänge, das Verhalten gegen den Rand wird dahin gekennzeichnet, daß wenn das Verhältnis nicht zunimmt, es konstant bleibt. Als Durchmesser der Granula folgt 3700 km. Im theoretischen Teil wird die Granulation auf Konvektion innerhalb der Instabilitätszone zurückgeführt. Die numerische Integration der Gleichung für Strahlungstransport zusammen mit der von Moll, Burger und van der Bilt beobachteten Randverdunkelung zeigt erst nach Anbringung einer Korrektur bezüglich der optischen Tiefe Übereinstimmung. Temperaturverteilung, die sich daraus als Funktion von  $\tau$  ergibt, weist bei kleinem  $\tau$  einen großen Temperaturgradienten auf, aus dem geschlossen wird, daß sich die Konvektionsströme über die Instabilitätszone hinaus fortsetzen. Die Beziehungen der Granulation zu den Filamenten, Fackeln und den hellen flocculi werden kurz erörtert. *Sättele.*

**A. L. Narayan and T. Royds.** Oxygen in Solar Prominences. *Current Science* **4**, 734, 1936, Nr. 10. Das Infrarottriplett  $\lambda$  7770 des Sauerstoffs ist in Protuberanzen festgestellt. Photographische Registrierung ist erschwert durch die geringe Stärke gegenüber dem Spektrum des Himmels. Notwendig ist eine helle Protuberanz und blauer Himmel. Eine Aufnahme ergab eine Höhe von 9000 Meilen. Infolge der schwierigen Aufnahmemöglichkeit ist Untersuchung bei Sonnenfinsternissen zweckmäßig. *Sättele.*

**C. W. Allen.** Photometry of Fraunhofer lines in the region 5889—6271 Å. *Month. Not.* **96**, 508—515, 1936, Nr. 5. Der Verf. berichtet über Intensitätsmessungen an Sonnenlinien zwischen 5889 und 6271 Å, die auf photographischem Wege mit Hilfe eines Rowlandschen Konkavgitters in der zweiten Ordnung ausgeführt wurden. Statt eines Filters wird eine Vorzerlegung durch einen Monochromator geringer Dispersion vorgenommen. Die Schwärzungseichung geschah durch eine Reihe von meßbar geschwächten Sonnenspektren. Die neuen Äquivalentbreiten der Linien sind im wesentlichen in Übereinstimmung mit früher an Prismenspektren erhaltenen. Bis auf eine Ausnahme wurde das Licht aus der Sonnenmitte verwendet. Zur Bestimmung der Intensitäten in der Linienmitte wurde mittels Neonlinien unter Anbringung von Korrekturen für die Isotopie die Apparatbreite ermittelt. Für die Linienkontur wurde bei schwachen Linien die Funktion  $e^{-ax^2}$  für starke Linien  $1/(x^2 + a^2)$  angenommen. Für 60 Linien im betrachteten Spektralgebiet werden die korrigierten Intensitäten der Linienmitten in einer Tabelle angegeben. Diese stehen in ungefähre Übereinstimmung mit der Theorie. Die Abhängigkeit der zentralen Linienintensität von der Äquivalentbreite scheint ebenfalls den theoretisch zu erwartenden Gang zu zeigen. Mögliche Gründe für die noch bestehenden Abweichungen werden diskutiert. *Ritschl.*

**Gerhard Nilsson.** Kometen erster und höherer Klasse. 1. Auflage. 23 S. Stockholm, Aktiebolaget Fahlerantz' Boktryckeri, 1936. *Scheel.*

Mlle **Georgette De Nockere**. Représentation analytique du relief lunaire. C. R. **202**, 1657—1658, 1936, Nr. 20. Analog dem Verfahren von Love und Prey in der analytischen Darstellung des Reliefs der Erde wird auf Grund der hypsometrischen Karte von Helmuth Ritter dasselbe für die Mondoberfläche ausgeführt. Ein analytischer Ausdruck für  $\Delta r$  in  $\alpha$  und  $\Theta$  der selenographischen Länge und Breite sowie eine Skizze des Verlaufes einiger Niveauebenen ist angegeben. Darstellung von Einzelheiten würde Erfassung der Glieder 3. Ordnung notwendig machen. *Sättele.*

**Balfour S. Whitney**. New methods for computing meteor heights. Month. Not. **96**, 544—547, 1936, Nr. 5. Es werden Formeln entwickelt, um die Richtungen aus zwei Beobachtungsstellen ein und demselben Punkt der Meteorbahn anzupassen. Dies geschieht mittels gleicher Winkel zwischen den Beobachtungsrichtungen und der Richtung nach  $P$ . Die Größe dieses Winkels dient als Maß für die Übereinstimmung der Beobachtungen. Die Koordinaten des Punktes  $P$  ergeben gleichzeitig die Höhe desselben. Im 2. Teil werden die Gleichungen für die Ausgleichung von Beobachtungen aus  $n$  Stationen angeschrieben, die geeignet sind, wenn es sich um Höhenbestimmung von vielen Meteoren handelt. *Sättele.*

**R. William Shaw**. Ultra-violet stellar spectra with aluminum-coated reflector. IV. The spectrum of  $\alpha$  boötis. Astrophys. Journ. **83**, 225—237, 1936, Nr. 3. Zwischen  $\lambda 3960$  und  $\lambda 3150$  werden 336 Linien nach Wellenlängen, Intensität und Identifikation angegeben. Erörterung erstreckt sich auf den Charakter der atomaren Linien sowie auf das NH-Molekülspektrum, hervorgehoben wird die Bedeutung des Na-Linienpaares bei  $\lambda 3302$  für das Problem des interstellaren Natriums und des NH-Spektrums bei  $\lambda 3360$  (Abblendung durch  $\text{Ti}^+$  3361) für Temperaturänderung mit der Spektralklasse. Die Worte — near, far, extreme — werden durch folgende Grenzen definiert: von  $H$  und  $K$  bis  $\lambda 3650$ , von  $\lambda 3650$  bis  $\lambda 2950$  und von  $\lambda 2950$  bis jenseits davon. *Sättele.*

**W. W. Morgan**. A possible interpretation of the absorption spectra of nova herculis. Astrophys. Journ. **83**, 252—253, 1936, Nr. 3. Auswertung eines Spektrogramms vom 27. Januar 1935 (Abbildung) bezüglich der diffusen Absorptionslinien  $H\beta$ ,  $H\gamma$ ,  $H\delta$ ,  $H\epsilon$  und  $\text{Fe}^+$  4924 ergibt zwei Absorptionskomponenten: die eine, breit und stark, mit einer Verschiebung von  $-850$  km/sec und eine ähnliche, schwächere, mit  $+1090$  km/sec. Dies wird dahin gedeutet, daß die scharfen Absorptions- und die breiten Emissionslinien von einer sich ausdehnenden Nebelhülle um den Stern stammen. Gleichzeitig werden zwei große dichte Massen in entgegengesetzter Richtung vom Stern ausgestoßen. Die Linien mit  $-850$  km/sec Verschiebung entspringen der helleren der beiden Massen. Beim Helligkeitsabfall im April erscheinen doppelte Emissionslinien, die von den zwei sichtbaren Komponenten herrühren. Der Anstieg zum sekundären Maximum rührt von der Lichtzunahme in den zwei Komponenten und dem Schwächerwerden des Zentralsternes her. *Sättele.*

**Albert Arnulf, Daniel Barbier, Daniel Chalonge et Mlle Renée Canavaggia**. Résultats de l'étude de 48 spectres stellaires faite au Jungfraujoch en 1935. C. R. **202**, 1488—1490, 1936, Nr. 18. Für 1 M-, 2 K-, 1 G-, 2 F-, 18 A- und 23 B-Sterne werden nach der seitherigen Methode, die bezüglich der Anordnung vervollständigt wurde, die Energieverteilungen bestimmt. In der Tabelle sind Diskontinuität des Spektrums  $\log I_{4250}/I_{3700}$ ,  $\log I_{4250}$  und die Farbtemperaturen  $T_{4250}$  und  $T_{3700}$  zusammengestellt. *Sättele.*



**W. M. H. Greaves and E. Martin.** Spectrophotometric measures of Nova Herculis 1934. Month. Not. **96**, 425—433, 1936, Nr. 5. Die Verf. beschreiben Spektralmessungen, die seit dem Erscheinen der Nova Herculis gemacht wurden, um folgende Fragen zu untersuchen: 1. die relative Energieverteilung im kontinuierlichen Spektrum der Nova im betrachteten Spektralgebiet (Umgebung der Balmer-Linien und Umgebung der verbotenen Sauerstofflinien 5577, 6300 und 6364); 2. die Intensität der Linien relativ zum benachbarten Kontinuum. Für die Messungen zu 1. wurden Vergleichssterne aufgenommen, zwei Sterne von frühem Typ. In einem Diagramm wurde die Größendifferenz zwischen dem Vergleichssterne und der Nova in Abhängigkeit von der Wellenzahl aufgetragen. Zu jeder Spektralplatte wird eine am besten passende Plancksche Kurve gesucht, aus der eine bestimmte Temperatur abgeleitet werden kann. Die Messungen zu 2. erfolgten durch schrittweises Ausphotometrieren der Linienkonturen und Bildung der Größendifferenz gegenüber dem benachbarten Kontinuum. Es zeigt sich, daß mit der Entwicklung der Nova  $H_{\beta}$  an Intensität verliert. Weiter werden für die verschiedenen Spektralaufnahmen die monochromatischen Größenwerte für das kontinuierliche Spektrum der Nova bei der Wellenlänge der  $H_{\alpha}$  ermittelt. Daraus konnten dann die Absolutwerte der Messungen zu 2. bestimmt werden. Die absoluten Linienintensitäten scheinen in keiner Beziehung zur Sterngrößenklasse zu stehen.

*Ritschl.*

**E. G. Williams and H. E. Green.** Note on the colour-temperature of Nova Herculis 1934. Month. Not. **96**, 434—438, 1936, Nr. 5. Das Spektrum der Nova Herculis wurde im März 1935 von  $H_{\alpha}$  bis 3100 Å mit einer Prismenkamera aufgenommen, die bei 3800 Å eine Dispersion von 60 Å/mm hat. Als Vergleichssterne diente  $\iota$  Herculis, der unmittelbar nach der Nova aufgenommen wurde. Die Plattenschwärtzung wurde in einem Hilfsspektrographen mittels einer durch einen Keil geschwächten 100 Watt-Lampe geeicht. Die Eichung wurde für alle Wellenlängen unter 4100 Å gleich dem Wert bei dieser Wellenlänge genommen. Die Intensitätsverteilung des Novaspektrums ist vom Typ des schwarzen Körpers weit entfernt. Bei 3800 Å deutet sie auf eine Temperatur von 12 000° hin. Die Intensität im Ultraviolett ist äußerst groß. Kontinuierliche Wasserstoffabsorption oder Emission mag damit zusammenhängen, teils in der Nova selbst, teils im Vergleichssterne. Es wird der Einfluß der Linienhäufung infolge der kleinen Dispersion besprochen.

*Ritschl.*

**R. v. d. R. Woolley.** The Balmer decrement in the spectra of prominences. Month. Not. **96**, 515—522, 1936, Nr. 5. Der Verf. macht den Versuch, die beobachteten zentralen Intensitäten der Balmer-Linien im Fraunhofer-Spektrum dadurch zu deuten, daß er, nach der Methode von Rosseland und Pannkoek, vier Übergänge auf einmal betrachtet. Diese Theorie wird angewandt auf Balmer-Linien im Emissionsspektrum von Protuberanzen, wobei im Gegensatz zu früheren Arbeiten die zusammengesetzte Natur der Balmer-Serie, der Einfluß der Lyman-Strahlung und die Metastabilität des  $2S$ -Zustandes berücksichtigt wird. Aus dem Balmer-Dekrement folgt, daß die Protuberanzen nicht im thermischen Gleichgewicht sein können, sondern vielmehr in einem polychromatischen Strahlungsgleichgewicht sind. Die Beobachtungen stehen mit einer auf dieser Annahme basierten Rechnung in Übereinstimmung. Es wird ein Vergleich der hier gegebenen Theorie mit der von Cillie angestellt. Die Überlegungen des Verf. passen auch zu beobachteten Änderungen im Balmer-Dekrement der Nova Herculis.

*Ritschl.*



**Paul W. Merrill.** Notes on the spectra of several long-period variable stars at various phases of their light-curves. *Astrophys. Journ.* 83, 272—278, 1936, Nr. 4. Spektrogramme geringer Dispersion einer Anzahl von langperiodischen Veränderlichen der Klassen Me und Se werden kurz diskutiert. Die Aufnahmen wurden während der schwächeren Phase aufgenommen. Die Hauptresultate sind kurz folgende: 1. Das kontinuierliche Spektrum der Me-Veränderlichen ist bemerkenswert stark zwischen 4226 und  $H$ . 2. Die Intensitäten der dunklen Linien  $H$  und  $K$  unterscheiden sich stark bei den verschiedenen Veränderlichen. 3. Große Änderungen der Gesamthelligkeit treten auf ohne ausgeprägte Änderungen im Absorptionsspektrum. 4. Die hellen Wasserstofflinien 4202, 4308 und 4571 verhalten sich wie früher schon festgestellt wurde. 5. Gewisse langperiodische Veränderliche haben im Minimum der Helligkeit kein beobachtbares Begleiterspektrum. 6. Interessante Besonderheiten finden sich im Spektrum  $\gamma$  Cygni nahe dem Minimum.

*Ritschl.*

**E. G. Williams.** Absorption-line intensities in B-type stars. *Astrophys. Journ.* 83, 279—339, 1936, Nr. 4. Es werden Tabellen der Äquivalentbreiten für alle meßbaren Linien von 114 Spektrogrammen, die von 84 B- und O-Sternen aufgenommen wurden, gegeben. Für  $H$  und  $He$  werden auch die Linientiefen angegeben. Das untersuchte Spektralgebiet erstreckt sich von 4922 bis 3820 Å. Die instrumentalen Fehler halten sich in erträglichen Grenzen. Die Konturen von  $H$ - und  $He$ -Linien haben exponentielle Form. Die Intensitäten der Wasserstofflinien in verschiedenen Typen werden verglichen. Die erhaltenen Resultate werden mit neueren theoretischen Ergebnissen über Stark-Effekte von Pannekoek und Verwey verglichen. Die relativen Intensitäten von  $H_{\alpha}$  bis  $H_{\delta}$  stimmen mit der Erwartung. Quantitative Übereinstimmung herrscht bei den normalen A-Sternen. Die theoretischen Konturen, obwohl nahezu von exponentieller Form, zeigen fast schwarze Zentren. Es bleiben die hohen zentralen Intensitäten der Beobachtungen zu erklären.

*Ritschl.*

**Charles Hetzler.** The infra-red photometry of long-period variable stars. *Astrophys. Journ.* 83, 372—390, 1936, Nr. 4. Es wurde eine photographische Methode zur Bestimmung der Größenkurven der helleren roten Veränderlichen bei der Wellenlänge 8500 Å gefunden, die auf relativen Belichtungszeiten beruht. Die Ultrarotkurven werden mit denen im Sichtbaren verglichen für etwa 30 Veränderliche. Bei einigen von diesen wird ein Nacheilen des Ultrarotmaximums hinter den Sichtbaren beobachtet. Die Größenunterschiede zwischen „Ultrarot“ und „Sichtbar“ im Maximum und im Minimum werden bestimmt. Es werden Beobachtungen an der Nova Herculis und R Scuti herangezogen.  $\alpha$  Ceti dient als Beispiel für die im Ultraroten erreichbare Genauigkeit für Temperatur- und Durchmesserbestimmungen. Die Abweichungen von den aus dem Sichtbaren erhaltenen Werten erklären sich im allgemeinen durch Absorption von Titanoxyd oder Zirkonoxyd.

*Ritschl.*

**S. Chandrasekhar.** On the effective temperatures of extended photospheres. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* 31, 390—393, 1935, Nr. 3. Für Materie, die unter örtlichem thermodynamischen Gleichgewicht in parallelen Ebenen angeordnet ist, hat Milne eine bekannte Beziehung zwischen der integralen Strahlung, der optischen Tiefe und der temperaturabhängigen Ergiebigkeit abgeleitet; hier leitet der Verf. entsprechende Formeln für ausgedehnte Photosphären ab, wobei die geometrische Form der äußeren Lagen berücksichtigt wird. Wegen der ohne Zeichnung nicht wiedergebbaren Berechnung muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

*Justi.*

**Eherhard Hopf.** Absorption lines and the integral equation of radiative equilibrium. *Month. Not.* **96**, 522—533, 1936, Nr. 5. Zweck der vorliegenden Arbeit ist es, eine strenge Diskussion des von Chandrasekhar (*Month. Not.* **96**, 21, 1935) gegebenen Modells von der Entstehung der Absorptionslinien in der umkehrenden Schicht zu geben. Es zeigt sich, daß die vom Verf. entwickelten mathematischen Methoden auf das Problem angewandt werden können. Die von Chandrasekhar durch angenäherte Berechnungen erhaltenen Resultate konnten streng bewiesen werden. *Ritschl.*

**Axel Corlin.** On the existence of obscuring matter in the vicinity of our solar system. *ZS. f. Astrophys.* **11**, 221—259, 1936, Nr. 3. Schalén's Befund über Existenz absorbierender Materie in Sonnennähe wird ausgedehnt. Für die 48 Kapteyn'schen Eichfelder wird  $\Delta M = M_\pi - M_{\text{spect.}}$  ermittelt. Absorption liegt vor, wenn  $\Delta M > 0$ .  $M_\pi$  wird auf zwei Methoden berechnet, einmal unter Benutzung von 1107 Sternen mit bekannter trigonometrischer Parallaxe, das andere Mal von 3807 Sternen mit bekannter Eigenbewegung (Charliers mittlere reduzierte Parallaxe). Berücksichtigt werden Sterne zwischen 10 und 50 Parsec. Skizzen und Tabellen enthalten Mittelwerte über den Himmel und Einzelwerte. Es ergeben sich mit dem Abstand zunehmende Werte von  $\Delta M$  nur für die Gegend Argo, Centaurus, Scorpius, negativ zunehmende Werte für die Gegenrichtung. In der von Schalén untersuchten Scutumgegend erhält  $\Delta M$  nur positive Werte (Beginn der Wolke in 70 Parsec). Es folgt, daß sich in der Sonnenumgebung Materie befindet, deren Dichte gegen den Mittelpunkt des Lokalsystems zunimmt. Möglichkeiten anderweitiger Bestätigung sind zitiert. Auf ähnliche Ergebnisse durch Becker und van Rhijn wird hingewiesen. Es schließen sich einige Folgerungen über Herkunft von Kometen und Meteoriten an. *Sättlele.*

**P. Th. Oosterhoff.** Investigations on proper motion. Nineteenth paper. Proper motions of 651 stars in 97 selected areas. *Astrophys. Journ.* **83**, 340—371, 1936, Nr. 4. Platten erstrecken sich über ein Intervall von etwa 21 Jahren. Geprüft werden 104 020 Sterne, darunter 651 bis zur 19. Größe mit Eigenbewegungen zwischen  $0^{\circ}.050$  und  $0^{\circ}.726$ . Katalog ist beigelegt. Häufigkeitsverteilung der Eigenbewegungen und Verteilung derselben entsprechend der Helligkeit ist ermittelt. Der Antiapex wurde nach Airys Methode zu  $A = 7^h 9^m$ ,  $D = -41^{\circ}.4$  berechnet. Mittlere Parallaxen sind nach Kapteyn's Gleichung und den Konstanten von van Maanen und Willis bzw. nach Seares Formel ermittelt, letztere ergibt um etwa 20 % größere Werte. Die lineare Sonnengeschwindigkeit wird 66 bzw. 55 km/sec. Auswahl effekte auf die Geschwindigkeiten sind nicht ganz in Rechnung gestellt, quantitative Erfassung derselben wird jedoch als äußerst schwierig bezeichnet. Liste von 16 Veränderlichen ist angeschlossen. *Sättlele.*

**W. M. Smart.** On the determination of the solar motion. *Month. Not.* **96**, 461—471, 1936, Nr. 5. Die Bestimmung der Sonnenbewegung aus Eigenbewegungen oder Radialgeschwindigkeiten ist bei einer Einteilung des Himmels in Gebiete von 400 bis 500 Quadratgrade nicht frei von systematischen Fehlern. Diese sind bei kleineren Gebieten (100 Quadratgrade) zu vernachlässigen, doch wird die Rechenarbeit zu mühsam. Es wird deshalb vorgezogen, mit großen Gebieten zu rechnen und Korrekturen anzubringen, anstatt die Bedingungsgleichungen für jeden einzelnen Stern zu bilden und die Summe zu nehmen. Die nötigen Formeln dafür werden entwickelt und numerische Schätzungen der Auswirkung dieser Korrekturen angegeben. *Sättlele.*



**W. M. Smart and H. E. Green.** The solar motion and galactic rotation from radial velocities. *Month. Not.* **96**, 471—480, 1936, Nr. 5. Vorhergehende Entwicklungen werden auf die statistische Bearbeitung von 3683 Sternen (*Month. Not.* **96**, 165, 1936), bei der Felder der Flächen zwischen 900 und 1200 Quadratgrad benutzt wurden, angewandt. Aus den vorläufigen Lösungen werden die Korrekturen ermittelt und daraus die endgültigen Lösungen für die Sonnenbewegung berechnet (getrennt nach den Spektralklassen von B bis M). Der Mittelwert ist  $a_0 = 267 \pm 1,01^\circ$ ,  $\delta_0 = +32 \pm 0,91^\circ$  und  $U = 19,5 \pm 0,31$  km/sec. Trennung des Materials nach galaktischen Zonen  $0^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $45^\circ$  und ganzer Himmel zeigt keine allgemeine Abhängigkeit von der Breite. Betrachtung der B-Sterne allein ergibt die Konstanten der galaktischen Rotation für die Zonen  $0^\circ$ ,  $20^\circ$  und 0 bis  $60^\circ$ . Länge des Mittelpunktes und mittlere Entfernung sind 336, 301 und  $330^\circ$ , bzw.  $\bar{r} = 253$ , 154 und 170 parsec. Der K-Term bleibt auch durch das Rotationsglied ungeändert. Deutungen des K-Terms werden kurz erörtert. *Sätze.*

**W. Krat.** Zur Theorie rotierender Gasmassen. *ZS. f. Astrophys.* **12**, 192—202, 1936, Nr. 2/3. Die Differentialgleichungen für Gleichgewichtskonfigurationen rotierender Gasmassen werden für barotrope und barokline Rotation aufgestellt und eine Lösung derselben entwickelt. Für entartete barotrope Rotation gibt es keine Gleichgewichtskonfiguration. Das Problem von Chandrasekhar ist mit enthalten. Allgemeinere Untersuchungen sind nicht durchführbar, da Tabellen für die Funktion  $\psi_j$  fehlen. Im Falle des Strahlungsgewichts wird auf die Lösung von Verf., Vogt und von Zeipel eingegangen. Wahre Konvektionsströme sind unmöglich auf Grund der Strahlungsgleichgewichtstheorie zu untersuchen. Bei sehr engen Doppelsternen mit elliptischen Bahnen tritt eine Gezeitenpulsation auf, die Pulsationsperiode muß nahe der Umlaufperiode sein. *Sätze.*

**W. Krat.** Note on the Expansion of the Universe. *Astron. Nachr.* **258**, 345—350, 1936, Nr. 6188. „Um die gleichmäßige Geschwindigkeitsverteilung am Sternhimmel zu erklären, müssen wir annehmen, daß entweder 1. unser Milchstraßensystem sehr nahe am Zentrum der Welt liegt, oder 2., daß die Bewegung der Nebelsysteme nicht als vorwiegende Ursache für die Rotverschiebung der Spektrallinien im heutigen Stadium der Entwicklung angesehen werden kann.“

*Bechert.*

**Alfred Brill.** Eine rechnerisch bequeme Methode zur Lösung der Integralgleichung der Stellarstatistik. *ZS. f. Astrophys.* **12**, 128—139, 1936, Nr. 2/3. Im ersten Teil wird ein in *ZS. f. Astrophys.* **8**, 271, 1934 angegebenes Näherungsverfahren weitergeführt. Die mittleren Dichten werden mit denen aus einer Lösung nach *Astron. Nachr.* **257**, 253, 1935 verglichen, es ergibt sich eine Überlegenheit des Näherungsverfahrens hinsichtlich des Arbeitsaufwandes. Der Verlauf der Logarithmen der Sternzahlen wird geglättet, dann läßt sich aus dem Gradienten die isoplene absolute Helligkeit zu einer bestimmten Sterndichte und für gegebenes  $n$  ermitteln. Als Ursache der sprunghaften Änderungen der Sternzahlen wird die sprunghafte Änderung der Häufigkeitsfunktion der absoluten Helligkeiten angesehen. *Sätze.*

*Sätze.*